8

حکومەتی هەرێمی کوردستان- عێراق

وەزارەتی پەروەردە - بەڕێوەبەرایەتی گشتی پرۆگرام و چاپەمەنییەکان

# زانست بۆ هەمووان

## کتێبی قوتابی

### پۆلی هەشتەمی بنەڕەتی




چاپی شەشەم

٢٠١٥ز/ ٢٧١٥کوردی/ ١٤٣٦ک

**سەرپەرشتی هونەری چاپ**
عوسمان پیرداود کواز
خالد سلیم محمود

# ناوەڕۆك

## زانستە زیندەییەکان

### یەکەی أ زیندەوەرە سادەکان و کەڕووەکان و ڕووەکەکان



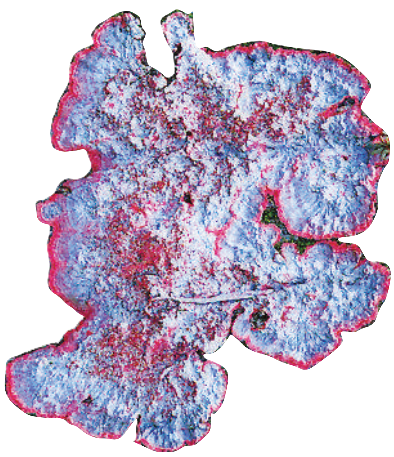


### بەندی ١



### بەندی ٢





بەندی ٣





یەکەی ب

# گیانەوەرەکان



بەندی ٤





بەندی ٥





بەندی ٦





# زانستەکانی زەوی

یەکەی ج

## داهاتەکانی زەوی



بەندی ٧







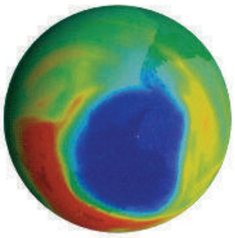
یەکەی د

## کەش و ئاو و هەوا



بەندی ٨





بەندی ٩





# زانستە فیزیاییەکان

## یەکەی ه جووڵە و هێز

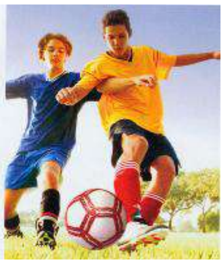


بەندی ١٠





بەندی ١١





## یەکەی و کارلێکەکانی ماددە

بەندی ١٢



## بەندێنی کیمیایی



بەندی ١٣



## کارلێکەکانی کیمیایی



یەکەی ز

## شەپۆلەکان



بەندی ١٤

## وزەی شەپۆلەکان

# چۆن کتێبەکەت بەکاردەهێنی؟

## ڕێبەری سەرکەوتنت لەگەڵ زنجیرەی «زانست بۆ هەمووان»

### ئامانجەکان

لە سەرەتای هەر بەشێك ئامانجەکان و زاراوەکانی زانستی دەبینرێت، ئەویش ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چ فێری دەبیت پاش تەواوبونت لە خوێندنەوەی بەشەکە.

لیستێك لە زاراوە و چەمکەکانی زانستی لە هەر کەرتێکدا هەیە. فێری پێناسەکانی ئەم زاراوانە بە، چونکە لە ئەزموونەکاندا پرسیارت لێ دەکرێ دەربارەیان. هەر زاراوەیەك لە دەقەکەدا بە پاشکۆیەکی زەرد وەڵام دەدرێتەوە. وە لە پەراوێزی لاپەرەکە پێناسەکراوە. لەتواناتدایە لە کۆتایی کتێبەکەدا ئەم پێناسانە بەکاربهێنی بۆ دۆزینەوەی پێناسەکان بە خێرایی.

**بیرۆکەیەکی بەسود بۆ خوێندن:** ئامانجەکان و پێناسەی زاراوەکان دووبارە بخوێنەوە، لەوکاتەی کە خۆت ئامادە دەکەیت بۆ ئەنجام دانی ئەزموونەکان. بۆ ئەوەی دڵنیابیت لە تێگەیشتنی ماددەکە.


کەرتی ١

بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان

ژمارەی ئەو بەکتریایانە چەندە لە مشتێ خوڵدا؟ بڕوا دەکەی گرامێك لە خوڵ (کە یەکسانە بەبنە لاستیکی قەڵەمێك) لەوانەیە زیاتر لە ٢،٥ ملیار بەکتریای تێدابێت وەمشتێ خوڵ لە وانەیە ترلیۆنان بەکتریای تێدابێت!

هەموو زیندەوەرەکان دەگونجێن لەگەڵ یەکێ لەسێ بوارەکە: بەکتریا، یان زیندەوەرەکۆنەکان، یان زیندوەرە ناوك ڕاستەقینەکان. بوارەکانی بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان لە زیندەوەری تاك خانەی بێ ناوك پێکدێن. ئەندامەکانی بواری بەکتریا لەخاك و ئاوو لەشی زیندەوەرەکانی دیکەدا دەژین. بواری زیندەوەرە کۆنەکان ئەو زیندەوەرانە دەگرێتەوە کە لە ژینگە سەختەکانی وەك کانیاوە گەرمەکاندا دەژین ئەم دووبوارە کۆنترین شێوازەکانی ژیان لەسەر ڕووی زەوی دەگرنەوە.

هەندێ تایبەتی بەکتریاو زیندەوەرەکۆنەکان

بونی بەکتریا لەسەر گۆی زەوی زۆرترە لە سەرجەمی هەموو زیندەوەرانی دیکە بەیەکەوە. وە زۆربەی بەکتریا لەوە بچوکترن کە بەبێ وردبین ببینرێن. بەڵام هەموو بەکتریاکان هەمان قەبارەیان نییە. لە ڕاستیدا گەورەترن بەکتریای ناسراو بە هەزار جار گەورەترە لە قەبارەی ناوەندی بەکتریا. یەکێ لەم پۆلە بەکتریا زەبەلاحانە لە ناو لەشی ئەم ماسییەی لە شێوە ١ دا. دەردەکەوێ دۆزرایەوە. بۆ تاکەکانی بواری بەکتریا سێ شێوە هەیە: شێوە چیلکەیی، شێوەی گۆیی، و شێوە لولپێچی.

ئامانجەکان

- وەسفی تایبەتیەکانی زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان دەکات.
- ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان زۆر دەبن.
- وەسفی پەیوەندیە تایبەتیەکانی زیندەوەرە کۆنەکان دەکات.

زاراوەکان و چەمکەکان

زیندەوەری ناوك سەرەتایی
دوو کەرت بوون
سپۆری ناوەکی

ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێبەری پێشبینی:** پێش خوێندنەوەت بۆ بەشەکە، چی دەڵێی دەربارەی ئەم دوو ڕستەیە ڕاستن یان هەڵەن؟

- تەنها چەند جۆرێك بەکتریا هەن.
- زۆربەی بەکتریاکان زۆر بچوکترن لەوەی کە بە چاوی ئاسایی ببینرێن.

لێبکۆڵەرەوە

سێ شێوەکەی بەکتریا چییە؟

شێوەی ١ بەکتریای زەبەلاح لەناو ئەم ماسییە، درێژی هەریەکەیان 0.6 mm ، کە ئەمەش قەبارەیەکە پێویستی بە وردبین نیە.

٦ بەندی ١

### ڕێك و پێك بە

ستراتیژیەتی خوێندن لە سەرەتای هەر کەرتێکدا بیرۆکەی بەسود دابین دەکات، ئەمەش یارمەتیت دەدات لە ڕێکخستنی زانیارییەکانی هاتووە لەم کەرتەکەدا وە بەبیرهێنانەوەیان.

تێنوسی تێبینیەکانت لەبارەی زانستەکان لەگەڵ خۆت بێ بۆ ئەوەی ئامادەبییت. بۆ تۆمارکردنی تێبینیەکان لەوکاتەی کەمامۆستا پێداچوونەوە دەکات بۆ ماددەکان لە ناو پۆلدا ئەرکی ماڵەوە لەم تێنوسە بپارێزە، بۆ ئەوەی بتوانی پێداچوونەوەی بۆ بکەیت لە وکاتەی کە خۆت ئامادە دەکەیت بۆ ئەزموونەکان.

## بەکارهێنانی وێنە وشێوەکان

ڤێری شیکردنەوەی وێنە وشێوەکان ببە بۆ ئەوەی بتوانی لەو بابەتە بزانی کە لە دەقەکە دەیخوێنیتەوە بە شێوەیەکی باشتر.
خشتەو نەخشە داتاییەکان زانیاریی گرنگ بەرێگەیەکی رێك وپێك نمایش دەکەن بەرچاو، ئەمەش بۆ یارمەتی دانت لە تێبینی کردنی پەیوەندیەکان. وە لەوانەیە یەك وێنە باشتربێ لە هەزاران ووشە. بروانە وێنەکان بۆ بینینی نموونەی بەڵگەدار کە پەیوەندی لەگەڵ چەمکە زانستیەکانیان هەیە لە کاتی خوێندنەوەیان.



## وەڵامی پرسیارەکانی پێداچونەوەی کەرت بدەوە

پرسیارەکانی پێداچوونەوەی کەرتەکە زانیاریەکانت تاقیدەکاتەوە دەربارەی خاڵە سەرەکیەکانی کەرتەکە. بەندەکانی بیرۆکەی رەخنەگر هانت دەدات بۆ بیرکردنەوە لە بابەتەکە بە قووڵی، ئەمەش تواناتی پێ دەبەخشێ لە دۆزینەوەی ئەو پەیوەندیانەی کە لە دەقەکەوە دەناسرێ.
**بیرۆکەیەکی بەسوود بۆ خوێندن:** ئەگەر ناتوانی وەڵامی پرسیارێك بدەیتەوە، کەرتەکە سەر لە نوێ بخوێنەوە هەمیشە وەڵامی پرسارەکان لەناو دەقەکەدا هەیە.

## ئەرکی ماڵەوت جێبەجێبکە

لەوانەیە مامۆستاکەت کارتی ئەرکی ماڵەوە دابەش بکات بۆ یارمەتی دانت لە تێگەیشتنی بابەتی بەندەکەو وەبیرهاتنەوەی. **بیرۆکەیەکی بەسود بۆ خوێندن:** هەوڵی وەڵامدانەوەی پرسیارەکان نەدەی پێش خوێندنەوەی دەقەکە و پێداچوونەوەی تێبینیەکان لە پۆلەکەدا. هەندێك لە خۆئامادەبونی پێشتر یارمەتیت دەدات لە ئاسان کردنی ئەرکی ماڵەوە. وەڵامدانەوەی برگەکانی چاوپیاگێڕانەوەی بەندەکە، ئامادەبونت بۆ تاقیکردنەوەی بەندەکە پەسەند دەکات.

# خۆپارێزی پێش هەمووشتێك

دۆزینەوەو داهێنان ولێکۆڵینەوە بە بنەماکانی خوێندنەوەی زانستەکان دادەنرێن. بەرامبەر بەوە لەوانەیە ئەو چالاکیانە ترسناك بن، بۆ دڵنیابونت لە ڕاستی وئارامی ناقیکردنەوەکان و دۆزینەوەکانت پێویست دەکات بروانیتە ڕێنماییەکانی پارێزگاریە هەمەجۆرەکان. لەوانەیە وتەی کاریگەری «درهەمێك بۆ خۆپاراستن چاکترە لە بارێکی داوودەرمانت بیستبێ. ئەمەش ڕاستە لە پۆلەکانی زانستی دا، کە تاقیکردنەوەکان و دۆزینەوەکانی تیا بەدی دەکرێ. نەبونی پێزانین و گوێ نەدان دەبێتە هۆی گەیاندنی ئازار و زیان. بەهەر شێوەیەك لە شێوەکان خۆت وخەڵکانی تر لە مەترسی دووربگرە، ئەم لاپەڕانەی دوایی ئامۆژگاری گرنگیان تێدایە سەبارەت بە خۆپاراستن لەپۆلەکانی زانستدا. لەوانەیە بەلای مامۆستاکەت ڕێنمایی خۆپارێزی و ئامۆژگاری گونجاوی بۆ پۆلەکەت و تاقیگەکەت هەبێ پەلە مەکە لە ئارامیدا دەبیت.

## بنەماکانی دروستی

### دەرپەڕین بەشێوەیەکی ڕاست

بوار لە مامۆستاکەت وەربگرە پێش بە ئەنجام گەیاندنی هەر کارێك لە تاقیگەدا. هەنگاوەکان بەوردی بخوێنەوە، وە هۆشت لەلای زانیاریەکانی خۆپاراستن و ئاگادار کردنەوەبێت. ئەگەر دڵنیانیت لەهەر هێمایەکی خۆپاراستن، ئەوا لە ماناکەی بگەڕێ، یان لە مامۆستاکەت بپرسە ناتوانین کەم تەرخەم بین ئەگەر کارەکە پەیوەندی بە خۆپارێزییەوە بێت. ئەگەر ڕووداوێك کەوتەوە ئەوا ڕاستەوخۆ مامۆستاکەتی لێ ئاگاداربکەوە، هەتا ئەگەر ڕووداوەکە بچووکیش بێ.

ئەگەر پێویستی کرد بۆنی ماددەیەکی دیاری کراوبکەی کارەکە بکە وەهەڵمی ئەو ماددەیە ئاراستەی ناولەپت بکە ئینجا لووتت بدەبەری. هەرگیز لوتت لەنزیك سەرچاوەی بۆنەکە دامەنێ.



## هێماکانی دروستی

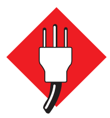
هەموو تاقیکردنەوەو دۆزینەوەکان لەم کتێبەدا، ولە کارتە جیاوازەکاندا کە پەیوەندیان پێوە هەیە، هێماکانی خۆپاراستنیانی تێدایە، کە بە ئاگات دێنێت لەو مەترسیانەی ڕووبەڕووت دەبن. ئاشنای ئەو هێمایانە ببە بۆ ئەوەی ئەگەر هەر دانەیەکیان ببینی ماناکەی بزانی، وچی بکەیت. وجێی بایەخە ئەم بڕگەیە سەبارەت بە خۆپاراستنە بە تەواوی بخوێنیتەوە، بۆ ئەوەی فێری ئەو مەترسیانە ببیت کە تایبەتن بە تاقیگەکانەوە.


پاراستنی چاوەکان


پاراستنی جلەکان

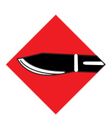

خۆپاراستن لە کیمیاییەکان


خۆپاراستن لەکاتی گەرم کردن


خۆپاراستن لە کارەبا


پاراستنی دەستەکان


خۆپاراستن لە گیاندارەکان


خۆپاراستن لە تەنە تیژەکان


خۆپاراستن لە ڕووەکەکان

## پاراستنی هەردووچاو

چاویلکە لە چاو بکە لە کاتی مامەڵەکردنت لەگەڵ ماددە کیمیاییەکاندا وەك ترش و تفتەکان، یان هەرجۆرێك لە سەرچاوەکانی گڕ و ئامێرەکانی گەرم کردنەوە. چاویلکەی پاراستن لەهەر کاتێك بیٚ لەچاوبکە هەرچەندە مەترسی زیان کەوتن لە چاوەکانت کەم بێت دەست بەجیٚ مامۆستاکەت ئاگادار بکە لە کاتی چونە ژورەوەی هەر ماددەیەك بۆ ناو چاوەکانت، وبیان شۆ بۆ ماوەی ١٥ خوولەك بە لایەنی کەمەوە بە ئاوی بالووعە (ئاوێکی بێگەرد) مامەڵە بکە لەگەڵ هەر ماددەیەکی کیمیایی وەك ئەوەی ماددەیەکی ژەهراوی و ترسناك بێت ڕاستەوخۆ سەیری خۆرمەکە، چونکە



لەوانەیە ببێتە کوێری هەمیشەیی. دانانی هاوێنە لکاوەکان قەدەغە دەکرێت لە تاقیگەکاندا، هەتا ئەگەر وەك چاویلکەی خۆپاراستن بەکاربهێنیت. چونکە لەوانەیە ماددە کیمیاییەکان بچنە نێوان چاوەکانت و هاوێنە لکاوەکان. وە ئەگەر پێویستی دانانی هاوێنە لکاوەکان هەبێت بەپێی ڕێنمایی پزیشکەکەت، ئەوا چاویلکەی پاراستنی تایبەت بەوە دابنیٚ.



## خاوێنی و ڕێکخستن

شوێنی کارکردنت بە خاوێنی ڕابگرە وبەدوور لەماددەی کەڵەکەبو، وەك کتێب و کاغەزی زیاد. قژی درێژ بۆ دواوە ببەستەوە. بەشەکانی شۆڕبووە و هەرشتێکی دیکە لە جل و بەرگت ڕابماڵە. پێڵاوی کراوە وە هەروەها پێڵاوی ڕەق لە تاقیگەدا لەپیٚ مەکە. لە تاقیگەدا بەهیچ شێوەیەك خواردن و خواردنەوە نەخوٚی. وە هەروەها پێداویستیەکانی جوانکاری قەدەغەکراوە. چونکە لەوانەیە خواردنەکە یان خواردنەوەکە یان ماددەی جوانکارییە پیس ببیٚ بە ماددەی زیانبەخش.

## تەنە تیژەکان

زۆر بەووریاییەوە چەقۆ و ئامێرە تیژەکان بەکاربهێنە. بە هیچ جۆریٚ هەڵنەستی بەبڕینی تەنەکان یان کەرت کردنی لە کاتێکدا دەستت پێوەگرتوە. تەنەکان لەسەر مێزێکی ئیش کردنی گونجا بۆ بڕین دابنیٚ.

## ئامێرەکانی ئارامی

شوێنی نزیکترین ئامێرەی ئاگادار کردنەوە دژی گڕکەوتنەوە بزانە هەروەها شوێنەکانی هەمو پێداویستیەکانی پاراستن وفریاگوزاری بەکارهاتو وەك بەتانیەکانی ئاگر کەوتنەوە وخاڵەکانی چاوشوشتن لە تاقیگەدا پیٚ بزانە، هەروەك مامۆستاکەت دیاری دەکات وە هەروەها هەنگاوەکانی گوێڕایەلی پێویست لە بەکارهێنانی پێداوستیەکان بزانە.





زۆر وریابە لە کاتی بەکارهێنانی شوشەکان، وە لەکاتی گواستنەوەی هەر تەنێکی ڕەق بۆ ناو هەر یەك لەم شوشانە هەندێك لاری بکەرەوە بە شێوەیەك تەنەکە بخلیسکێت بەرەو بنکەکەی.

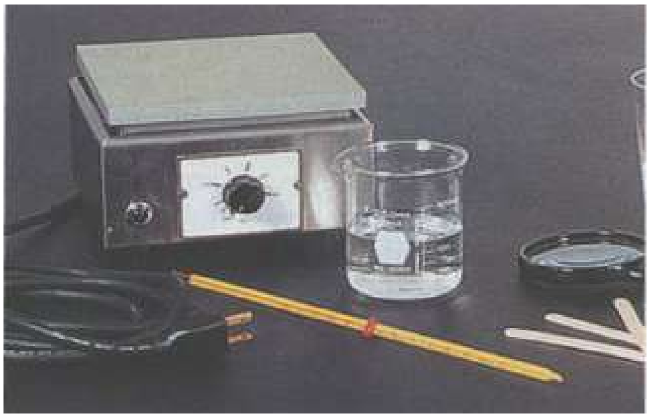
## گەرمی

لەكاتی بەكارهێنانی دەزگای گەرم كردن یان هەرسەرچاوەیەكی تر ئەوا دەبێ چاویلكەی پاراستن لە چاوبكەی. گەرم كەرەوەی كارەبایی تا لە توانادابێ بەكاربهێنە وەك سەرچاوەیەكی گەرمی لە بری گڕەكە. هەمیشە دەبێ بۆری تاقیكردنەوەكە لار بكرێتەوە بۆ ئەوەی ئاراستەی دەمەكەی دوور بێ لە خۆت و هاورێكانت لە كاتی گەرم كردنی ماددەكان. بۆ دووركەوتنەوە لەسوتان، دەست كێشی پارێزەر بۆ گەرمی لەدەست بكە، ئەمە كاتێك لێت داوادەكرێ و پێویستیت پێ دەبێت.



## كارەبا

بەوریاییەوە مامەڵە لەگەڵ تەلە كارەباییەكان لە كاتی بەكارهێنانی وردبینێك كە گڵۆپی تێدابێ بكە، مەهێڵە تەلە كارەباییەكە شۆڕ ببێتەوە نەوەكو كەسێك بەری بكەوێ. ڕێ بەشۆڕبونەوەی تەلە كارەباییەكان مەدە لە ئاستی مێزەكە، تا نەبێتە هۆی كەوتنەخوارەوەی ئامێرەكان. ئەو ئامێرانە بەكار مەهێنە كە تەلە كارەباییەكانیان لە كاركەوتووە. پێش گەیاندنی ئامێرە كارەباییەكان بە چاوگی وزەی كارەبا، دڵنیابە لە وشكبونی دەستەكانت و ئامێرەكان كە كوژاوەیە. پاش كۆتایی هێنانی كارەكەت ئامێرەكە بكوژێنەوە ولە چاوگەكەدایبڕە.



## مادده كیمیاییەكان

لەكاتی كاركردن لەسەر مادده كیمیاییە ترسناكەكان یان ترشەكان یان تفتەكان دەبێ چاویلكەی پاراستن لە چاو بكەی. لەكاتی مامەڵە كردنت لەگەڵ ماددەیەكی نەزانراو دەبێ بە ماددەیەكی ترسناك دایبنێیت. لەكاتی كاركردنت لەسەر ترشەكان یان تفتەكان یان هەر كاتێك لێت داوا كرا ئەوا بەردەوام سەروانە و دەست كێش بەكاربهێنە. لەكاتی بڵاوكردنەوەی مادده ترسناكەكە لەسەر پێستت یان لەسەر جلەكانت، ئەوا بە لایەنی كەم بۆ ماوەی ٥ خولەك بیشۆرە. وە لەو ماوەیەدا مامۆستاكەت لەو ڕوووداوە ئاگادار بكەوە بەهیچ شێوەیەك نابێت هەر ماددەیەكی كیمیایی تێكەڵ بكەیت مەگەر مامۆستاكەت لێت داوا بكا. هیچ ماددەیەكی كیمیایی مەچێژە و دەستی لێ مەدە و بۆنی مەكە مەگەر ئاراستە كرابوبێت بۆ بە ئەنجامدانی. پێش مامەڵە كردن لەگەڵ شلەیەك یا گازێك كە مادەی داگیرسانە، دڵنیابە لە نەبونی هەر سەرچاوەیەك بۆ ئاگر، یان پریشك، یان گەرمی.











## خۆپاراستن لە گیانەوەران

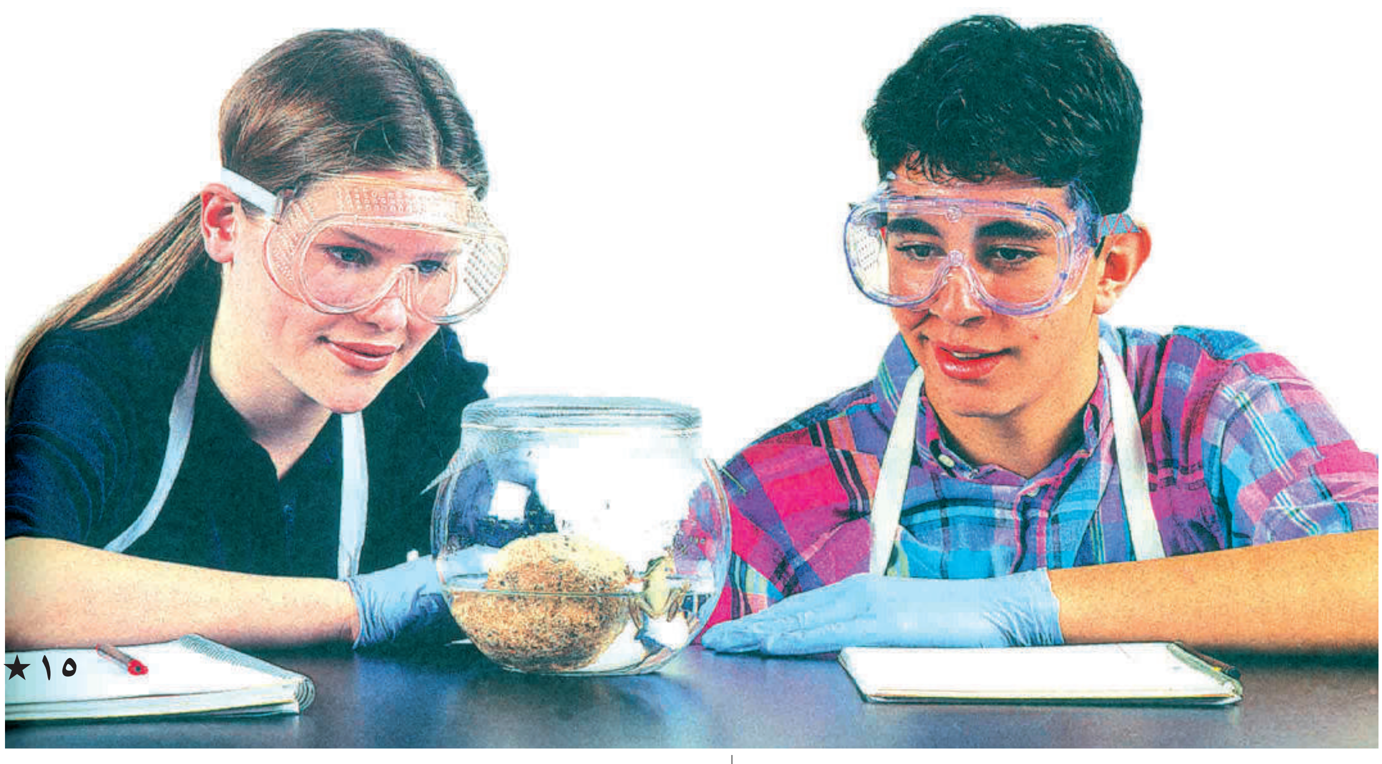
یارمەتی لە مامۆستا وەربگرە پێش ئەوەی هەر گیانەوەرێك بهێنیتە قوتابخانەکەت. دەبێ بزانی هەندێ لە گیانەوەران ژەهراوی یا ترسناکن. مامەڵە لەگەڵ گیانەوەران بکە بەپێی ئامۆژگاری مامۆستاکەت. وە مامەڵە لەگەڵی بکە بە نەرم ونیانی. پاش مامەڵەکردنت لەگەڵ هەر گیانەوەرێك دەستەکانت بشۆ.

## خۆپاراستن لە ڕووەك

هیچ بەشێك لەهەر ڕووەکێکی بەکارهێنراو یان تۆوەکانی ڕووەکەکە لە تاقیگەدا نەخۆی بە تایبەتی ئەوەی لەلای بازرگانەکان دەفرۆشرێ. پاش دەست دانت لەهەر ڕووەکێك یان بەشێکی ڕووەکەکە دەستەکانت بە باشی بشۆ. هیچ ڕووەکێك لە سروشتدا هەڵمەکەنە بەبێ ڕێنمایی مامۆستاکە.

## شووشەکان

کەرەستە شوشەییەکان دەپشکنرێ پێش بەکارهێنانیان. دڵنیابە لەوەی کە پاکە ونەڕووشاوە، وقلیش ودرزیان تێدانیە. ڕاپۆرتێك بنووسە بۆ مامۆستاکەت سەبارەت بە شوشەواتە زیان پێ کەوتووەکان. ئەو کەرستە شووشەییانەی کە بەکاردێن بۆ مەبەستەکانی گەرم کردن پێویستە لە جۆری شوشەی بەرگریکەر بۆ گەرمی بێت.



یەکەی

# أ

# زیندەوەرە سادەکان و کەڕووەکان و ڕووەکەکان

ئایا بایەخ و گرنگی ڕووەکەکان دەزانی؟ ڕووەکەکان ئۆکسجین و خۆراك دەبەخشنە زیندەوەرەکانی دیکە. مرۆڤ بە درێژایی مێژوو هەوڵی تێگەیشتنی ڕووەکەکانی داوە. لەم یەکەیەدا ئاشنای فێربوون دەبی دەربارەی زیندەوەرانی نامۆ، وەك بەکتریا، و پێشەنگییەکان، کەڕووەکان. دەزانیت کە هەندێکیان نەخۆشی دەخەنەوە، و هەندێکیان وەك خۆراك بەکاردێن، وە هەندێکی تر دەرمان دابین دەکەن.

## ١٦٨٣

ئەنتۆن ڤان لیڤنهۆك یەکەم کەس بو بەکتریای وەسف کرد.



## ١٨٩٧



بیتریکس پۆتەر، داهێنەری چیرۆکی کەروێشکی بیترا و کۆمەڵەکەی تەواوکرد کە لە ٢٧٠ نیگاری بەرەنگە ئاویەکان بۆ کەڕووەکان کرد، ئەمرۆ بە شارەزا دادەنرێ لە بواری کە ڕووزانیدا

## ١٩٧١

ئەناندا شکرابارتی بۆماوەزانی بەکارهێنا بۆ بەرجەستەکردنی بەکتریایەك کە لە توانایدا هەبێ گەردەکانی نەوت تێکبشکێنێ لەکاتی دزەکردنی گەردەکانی نەوت.



## ١٧٦٣

جۆزیف کۆڵرویتەر دانەوێڵەکانی لێك پەڕاند وە هەروەها دۆزیەوە کە دوو ڕووەکە باوانەکان سیفەتەکانیان بە نەوەکانیان دەبەخشن.

## ١٨٦٤

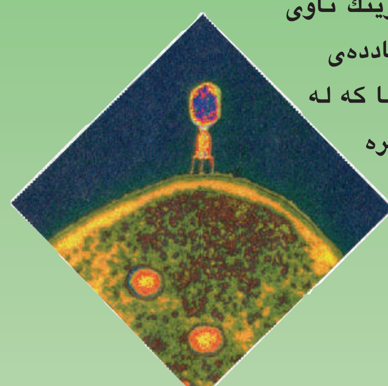
زانا لویس پاستێر گەرمی بەکارهێنا بۆ لەناو بردنی میکرۆبەکان. وە بەم کردارەش گوترا بەستەرە.

## ١٨٦٦

ئیرنست هیگل شانشینی سێیەم کە پێشەنگییەکانە خستە سەر دوو شانشینە ناسراوەکەی پێشو کە ڕووەك و گیانەوەرەکانە.

## ١٨٩٨

مارتینۆس بایرینك ناوی ڤایرۆسی بۆ ماددەی تەنینەوەکە دانا کە لە بەکتریا بچوکترە



## ١٩٢٨

ئەلیکسەندەر فلیمنگ بینی کە هەندێ کەڕووی نان توانای لابردنی گەشەی بەکیتری هەیە و پاشتر پەنسلینی دۆزیەوە.



## ١٩٥٥

دکتۆر جۆناس سالك پەرەی بە کوتاوی ڤایرۆسی ئیفلیجی منداڵی داو بەکارهێنانەکەی بڵاو بووە.

## ١٩٨٣

ڤایرۆسی HIV جیاکرایەوە کە بەرپرسی نەخۆشی ئایدزە (AIDS).

## ١٩٩٥

بڵاوبوونەوەی پەتای ڤایرۆسی ئیبۆلای کوشندە لە زائیر



## ٢٠٠٢

تیمێکی نەتەوەیی توانی کۆدی ( Code ) ناوکە ترشی ئەو زیندەوەرە پێشەنگی یە کە دەبێتە توش بوون بەنەخۆشی مەلاریا (لەرزوتا) و ئەو مێشولانەی کە هەڵگریانن تێکبشکێنن. لە ئەنجامەکانی ئەمەدا دەرگاکە والابوو بۆ داهێنانی دەرمانی چالاکتر دژی مەلاریا.



بەندی ١

# بەکتریا و ڤایرۆسەکان



## بیرۆکەی سەرەکی

بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان و فایرۆسەکان دەتوانن ڕۆڵی گرنگ ببینین لە ژینگە و دروستی مرۆڤدا.

### کەرتی

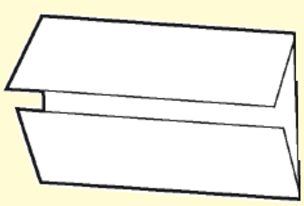


## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینییەکان

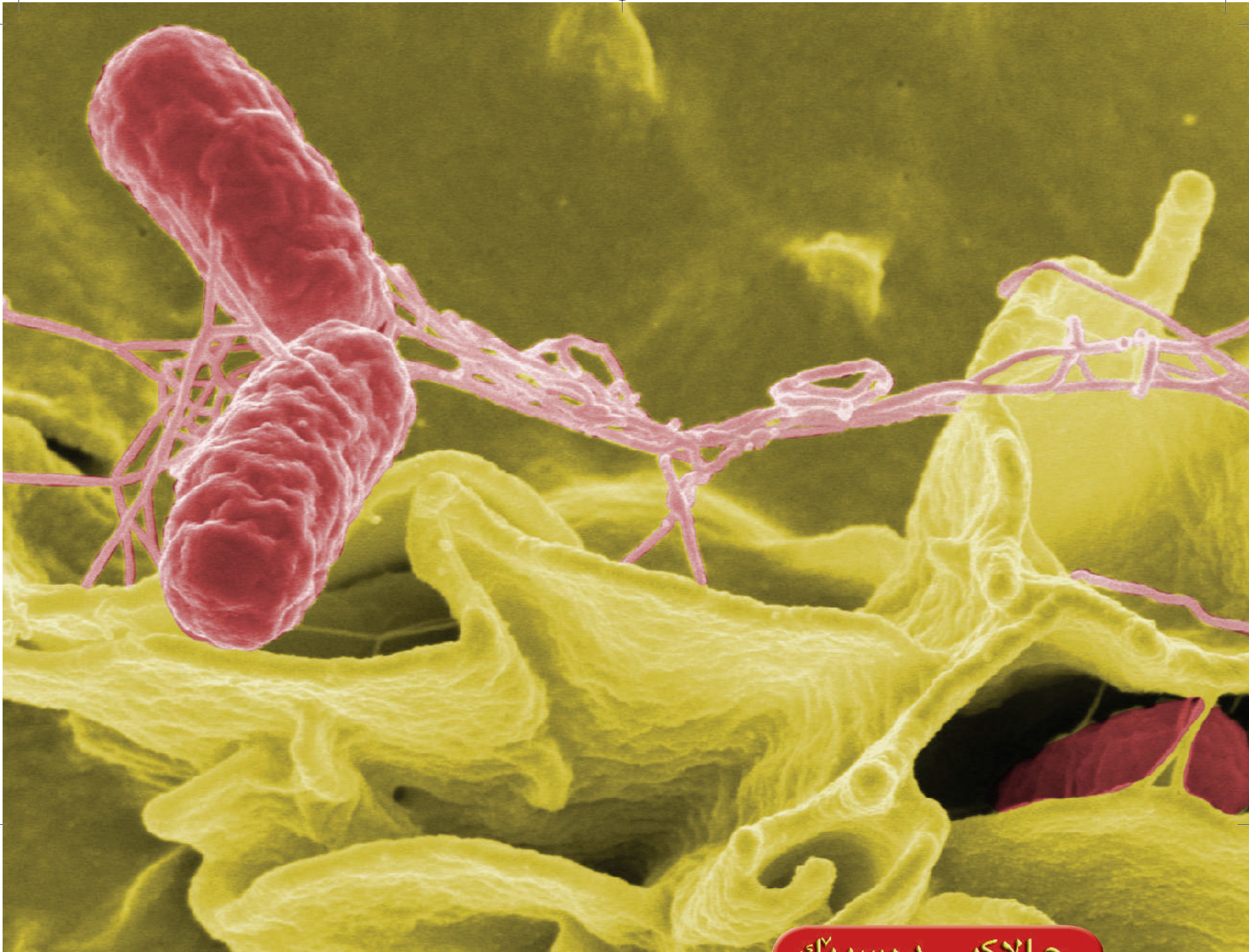
### دوولای دەرگایەك:

پێش دەستپێکردن بە خوێندنەوەی ئەم بەندە، ڕاپۆرتی **دوولای دەرگا** ئامادە بکە کە ناسێنراوە لە ڕوانگەی کارامەیی خوێندنەوە کە لە پاشکۆی کتێبەکە ڕیزبەندکراوە، ووشەی «بەکتریا» لە سەریەکێ لە لاکانی دەرگاکە بنووسە ووشەی «ڤایرۆسەکان» لەسەر لاکەی دیکەی بنووسە. لە کاتێکدا بەندەکە دەخوێنیتەوە بەراوردبکە لە نێوان دوو بابەتەکەتدا.



## دەربارەی وێنەکە

بەکتریا لە هەموو شوێنێکدا هەیە. هەندێکیان دەرمانمان پێدەبەخشن. وە هەندێکی دیکەیان خۆراکمان بۆ دروست دەکەن و سێیەمییان وەك ئەوەی لە وێنەکەدایە، لەوانەیە ببێتە هۆی نەخۆشی. ئەم بەکتریایە جۆرێکە لە سالمۆنێلا، کە لەوانەیە ببێتەهۆی ژەهراویبوونی خۆراك، لە وانەیە سالمۆنێلا لەناو لەشی مریشك و باڵندەکانی دیکەدا بژیت. هێلکەو مریشکی کوڵاو بەشێوەیەکی دروست دەمان پارێزێ لە توشبوون بە نەخۆشی سالمۆنێلا.



## چالاکیی دەسپێك

### ئاوەڵە هەمیشەییەکانمان

بەکتریا لە خاك و لەهەوادا هەیە تەنانەت لە ناو لە شیشتدا هەیە، لە کاتێکدا بەکتریا وردبینەکان پەرەپێدەدەین لە تاقیگەدا مۆڵگەکان پێکدێنن کە دەتوانی بیانبینی. لەم چالاکیە تێبینی هەندێ بەکتریا دەکەی کەبەشداری جیهانەکەت دەکەن.

### هەنگاوەکان:

١. **سێ قاپی بتری پلاستیکی** لە مامۆستاکەت وەربگرە کە **ماددەی** (**ئاگاری Agar**) **خۆراکی تێدایە**، یەکێ لە قاپەکان ناوبنێ بە «دەست» و دووەمیان بە (هەناسەدانەوە) و سێیەمیان بە «خاك».

٢. بەپەنجەت (ئاگاری Agar) ناو قاپی «دەست» بساوێنە. هەناسە بکە ناو ئەو قاپەی کە بە (هەناسەدانەوە) دانراوە، وە هەندێ **خۆڵ** بکە ئەو قاپەی کە بە «خاك» ناونراوە.

٣. پۆشەری قاپەکان بە **شەریتی لکێنەر** جێگیربکە. دەستەکانت بشۆ، قاپەکان بەسەرەو نخونی دانێ لە شوێنێکی گەرم وتاریکدا، بۆماوەی نزیکەی حەفتەیەك. وریابە پۆشەری قاپەکانی پتری هەڵنەدەیتەوە پاش دا پۆشینییان.

٤. تێبینی قاپەکانی پتری بکە هەموو ڕۆژێ. چی دەبینی؟ تێبینیەکانت تۆماربکە؟

### شیکردنەوە

١. لە چی دا روخساری مۆڵگە گەشەکردووەکان لەسەر ئاگارەکە جیاوازە لە قاپێکەوە بۆ قاپێکی دیکە؟ ئەم مۆڵگە بەکتریاییانە بە چی دەچن؟

٢. کام سەرچاوە بووە هۆی گەشەی گەورەی بەکتریا (دەست یان (هەناسەدانەوە) یان «خاك»؟ بەڕای تۆ ئەو سەرچاوەیە بۆچی بووە هۆی گەشەکەی؟

کەرتی
١

## ئامانجەکان

- وەسفی تایبەتیەکانی زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان دەکات.
- ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان زۆر دەبن.
- وەسفی پەیوەندیە تایبەتیەکانی زیندەوەرە کۆنەکان دەکات.

## زاراوەکان و چەمکەکان

زیندەوەری ناوك سەرەتایی
دوو کەرت بوون
سپۆری ناوەکی

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێبەری پێشبینی:** پێش خوێندنەوەت بۆ بەشەکە، چی دەڵێی دەربارەی ئەم دوو ڕستەیە ڕاستن یان هەڵەن؟

- تەنها چەند جۆرێك بەکتریا هەن.
- زۆربەی بەکتریاکان زۆر بچوکترن لەوەی کە بە چاوی ئاسایی ببینرێن.

**لێبکۆڵەرەوە**

سێ شێوەکەی بەکتریا چیین؟

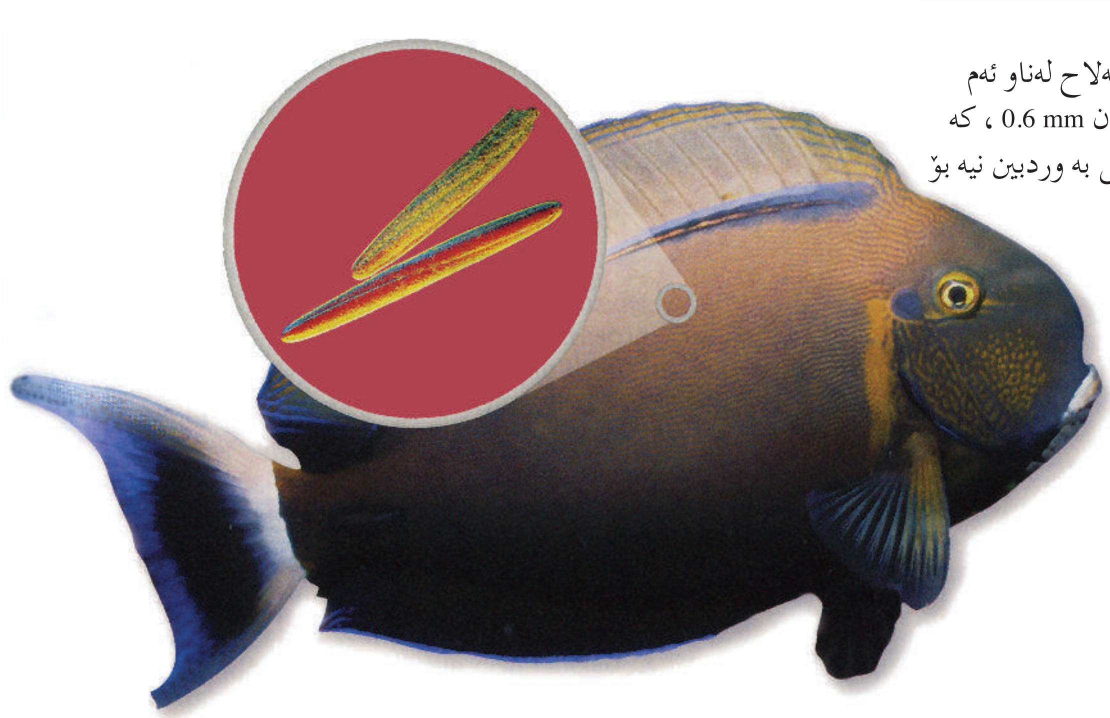
# بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان

ژمارەی ئەو بەکتریایانە چەندەکە لە مشتێکی خوڵداهەن؟ بڕوا دەکەی گرامێك لە خوڵ (کە یەکسانە بەبنە شەپانتەی قەڵەمێك) لەوانەیە زیاتر لە ٢،٥ ملیار بەکتریای تێدابێت وەمشتێ خۆڵ لە وانەیە ترلیۆنەها بەکتریای تێدابێت!

هەموو زیندەوەرەکان دەگونجێن لەگەڵ یەکێك لەم سێ بوارانەوە: بەکتریا، یان زیندەوەرەکۆنەکان، یان زیندوەرە ناوك ڕاستەقینەکان. بوارەکانی بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان لە زیندەوەری تاك خانەی بێ ناوك پێکدێن. ئەندامەکانی بواری بەکتریا لەخاك و ئاوو لەشی زیندەوەرەکانی دیکەدا دەژین. بواری زیندەوەرە کۆنەکان ئەو زیندەوەرانە دەگرێتەوە کە لە ژینگە سەختەکانی وەك کانیاوە گەرمەکاندا دەژین ئەم دووبوارە کۆنترین شێوازەکانی ژیان لەسەر ڕووی زەوی دەگرنەوە.

## هەندێ تایبەتی بەکتریاو زیندەوەرەکۆنەکان

بونی بەکتریا لەسەر گۆی زەوی زۆرترە لە سەرجەمی هەموو زیندەوەرانی دیکە بەیەکەوە. وە زۆربەی بەکتریا لەوە بچوکترن کە بەبێ وردبین ببینرێن. بەڵام هەموو بەکتریاکان هەمان قەبارەیان نییە. لە ڕاستیدا گەورەترن بەکتریای ناسراو بە هەزار جار گەورەترە لە ناوەندە قەبارەی بەکتریا. یەکێ لەم پۆلە بەکتریا زەبەلاحانە لە ناو لەشی ئەم ماسییەی لە شێوە ١ دا دەردەکەوێ دۆزرایەوە. بۆ تاکەکانی بواری بەکتریا سێ شێوە هەیە: شێوە چیلکەیی، شێوەی گۆیی، و شێوە لولپێچی.

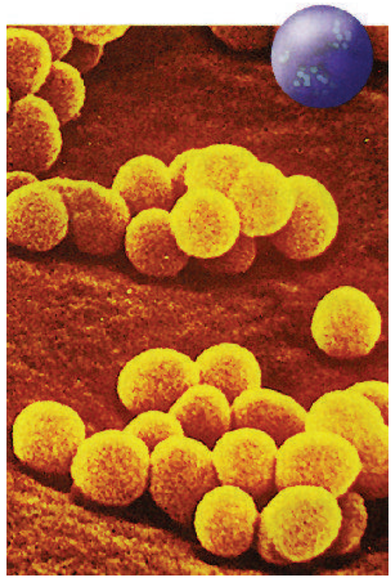


**شێوەی ١** بەکتریای زەبەلاح لەناو ئەم ماسییە، درێژی هەریەکەیان 0.6 mm ، کە ئەمەش قەبارەیەکە پێویستی بە وردبین نیە بۆ بینینی.

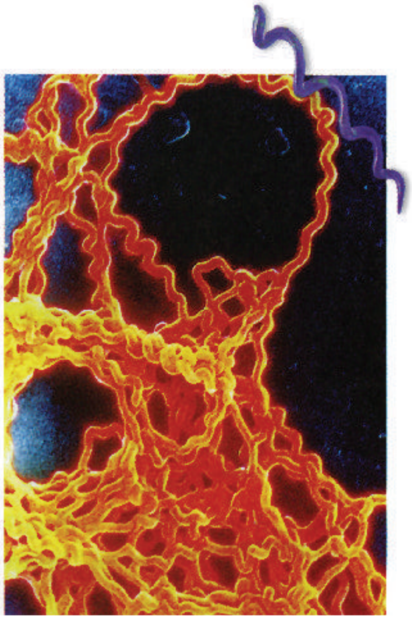
**شێوەی ٢** زۆرترین شێوە باوەکانی بەکتریایە



**بەکتریای شێوە چیلکەیی** رووە رووبەرێکی گەورەی هەیە، بەشداری دەکات لە بەدەست هێنانی خۆراکە ماددەکان. بەڵام رووبەرە گەورەکەی لە وانەیە بەئاسانی بێتە هۆی وشکبونەوەی.



**بەکتریای شێوە گۆیی** ئەم شێوەیە دەپارێزێ کە بە خێرایی وشکبێتەوە وەکو لە بەکتریایی چیلکەیی.



**بەکتریای شێوە لولپێچی**
بەکتریایەکی درێژ وشێوە لولەیی پێچخواردووە. وە ئەو قامچیانەی کە دەکەونە ئەم سەر و ئەو سەریەوە بەکاریان دەهێنێت بۆ جوولەی لوولپێچییە بە شێوەی جوولەیەکی لوولپێچی.

## تایبەتییەکانی بەکتریا

بەکتریا شێوەی جۆرا و جۆری هەیە، زۆربەیان دیواری خانەیی ڕەقیان هەیە کە ئەمەش شێوەکانیان دیاری دەکا، بڕوانە **شێوەی ٢**.

هەندێك بەکتریا چەند بەشێکیان هەیە لە موو دەچن ناودەبرێن بە قامچییەکان. قامچییەکان یارمەتی بەکتریا دەدەن بۆ جوولە لە دەوروبەرەکەی. ئەویش بە جوولەیەکی بازنەیی دەجووڵێتەوە پاڵ بە بەکتریاوە دەنێت لە ناوەندی ئاوی یان شلەی دیکە.

هەموو جۆرەکانی بەکتریا و زیندەوەرە کۆنەکان تاك خانە و بێ ناوکن. ئەو زیندەوەرەی ناوکێکی بە بەرگ دیاریکراوی نەبێت پێی دەڵێن **زیندەوەری ناوك سەرەتایی Prokaryote** . زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان توانای جووڵەیان هەیە، ئەویش وزە. بەدەستدێنی و زۆردەبێ هەرووکو خانە ناوکدارەکان کە پێیان دەڵێن ***ناوك ڕاستەقینەکان***.

هەندێ لە بەکتریاکان بەیەکەوە دەنوسێن بۆ ئەوەی دەزوو یان پەرەی تەنك پێکبێنن، بەڵام هەر خانەیەکی بەکتریا وەکو زیندەوەرێك بەتەنها هەڵسوکەوت دەکات. زۆربەی زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان ساکارتر و زۆر بچوکترن لە زیندەوەرە ناوك ڕاستەقینەکان، زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان هەروەها لە زۆر بونیشدا جیاوازن لە زیندەوەرە ناوك ڕاستەقینەکان.

**زیندەوەری ناوك سەرەتایی**: زیندەوەرێکە لەیەك خانە پێکدێت ناوکی دیاری کراو بەبەرگی نیە.

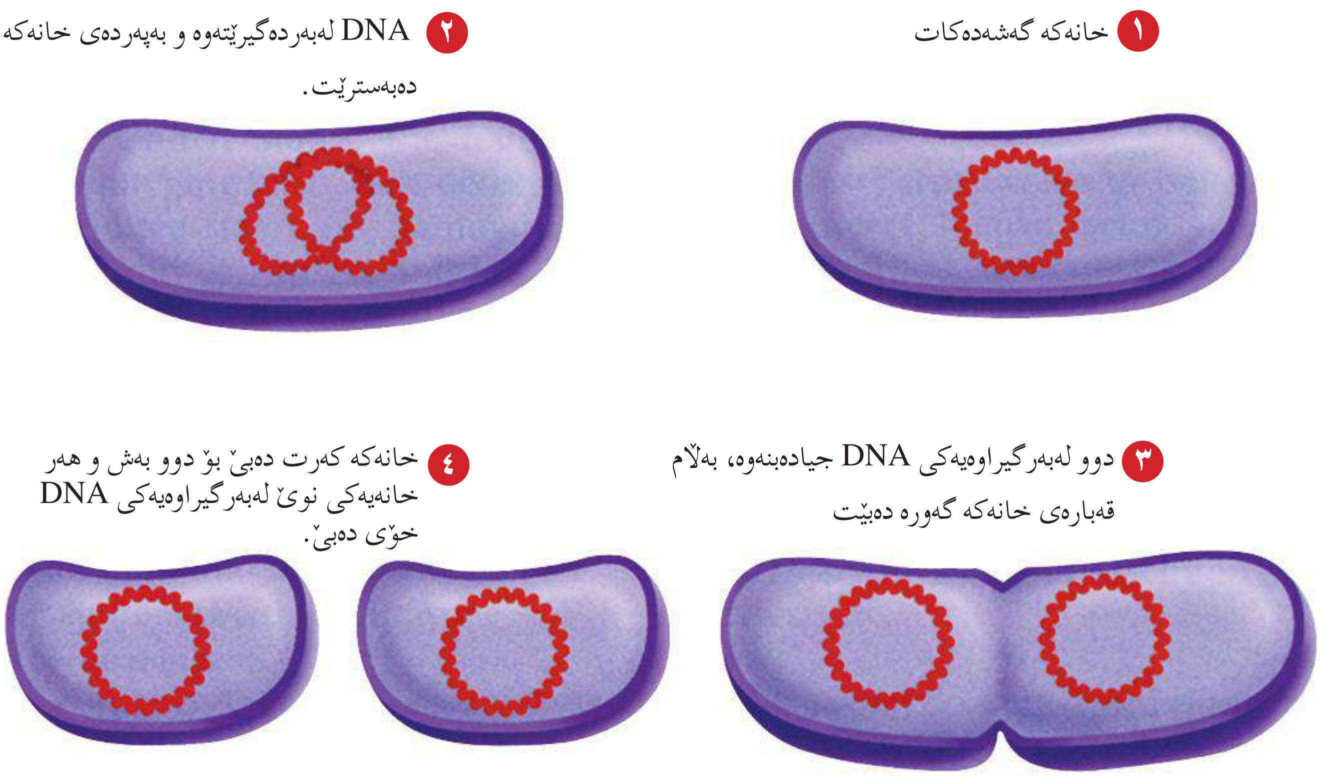
### تاقیگەی خێرا

**پشکنینی بەکتریای لولپێچی**

١. بەبەکار هێانی وردبین تێبینی سلایدی ئامادەکراو لە بەکتریا بکە وێنەی هەر پۆلێك لە بەکتریا بکێشە کە دەیبینی.

٢. ئەو شێوە جیاوازانە چین کە دەیبینی؟ ئەم شێوانە بەچی ناو دەبرێن؟

**شێوەی ٣ دووکەرت بوون**




## زۆر بوونی زیندەوەرە ناوک سەرەتاییەکان

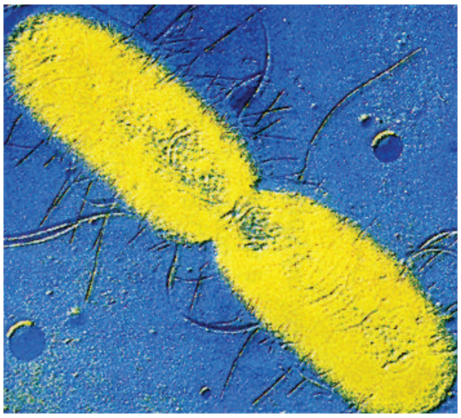
زیندەوەرە ناوک سەرەتاییەکان زۆردەبن بەو کردارەی کە لە **شێوەی ٣**. دیارە ئەم کردارەش ناودەبرێت بە دووکەرت بوون. **دوو کەرت بوون Binary fission** زۆربونێکە تێیدا کەرتبوونی زیندەوەرە تاك خانەکە بۆ دوو زیندەوەری تاك خانە بەجێدەهێنرێت. زیندەوەرە ناووك سەرەتاییەکان ناوکێکی دیاریکراویان نیە، بۆیە ناوکە ترشی کەم ئۆکسجینی DNA بەبەرگ دەورەنەدراوە. وە لە DNA زیندەوەرە ناوك سەرتاییەکاندا شێوەی بازنەییە لە هەنگاوی یەکەمی دووکەرت بوون DNA لەبەردەگیرێتەوە، پاشان هەردوو لەبەرگیراوەی DNA دەبەسترێتەوە بە دوو شوێنی جیاواز لە ناوەوەی پەردەی خانەکە. لە کاتێکدا خانەکە و پەردەکەی گەشەدەکەن، هەردوو DNA بازنەییەکان جیادەبنەوە وەلە کۆتاییدا کاتێك قەبارەی خانەکە دەبێتە نزیکی دوو ئەوەندەی قەبارە بنچینەییەکەی خۆی، پەردەکە دێتەوەیەك بەرەوناوەوە وەك لە **شێوەی ٤** دەردەکەوێ. دیوارێکی خانەی نوێ پەیدادەبێ لە نێوان دوو خانە نوێیەکە جیادەکاتەوە. بۆ هەر خانەیەك لەبەرگیراوەیەکی دەقاو دەقی DNA ی دایکە خانەکەی دەبێ.

**لێبکۆڵەرەوە**

دووکەرت بوون چییە؟

**دوو کەرت بوون**: شێوەیەکە لە ناتوخمە زۆر بوون لە زیندەوەرە تاك خانەکان کە تێیدا خانەیەك دابەش دەبێ بۆ دووخانە.

**شێوەی ٤** ئەم بەکتریایە نزیکە لە تەواوکردنی دوو کەرت بوونەکەی.



## سپۆرە ناوەکییەکان

زۆربەی جۆرەکانی بەکتریا لە شوێنە شێدارە گەرمەکاندا چالاکدەبن، هەندێ بەکتریا ، لە ژینگەی و شك یان ساردا دەمرن، و لەم بار و دۆخەدا هەندێکی دیکە لە بەکتریا سست دەبن و سپۆرە ناوەکییەکان پێکدێنن، **سپۆری ناوەکی Endospore** بۆماوە مادە و پرۆتینەکانی تێدایە، و بەبەرگێکی پارێزەرەی ئەستوور دەورە دراوە. زۆر لە سپۆرەکان توانای مانەوەیان هەیە بەزیندویی لە ناوچەی زۆر گەرم یان زۆر سارد، یان زۆر وشکدا. پاش چاکبوونەوەی باردۆخی ژینگەیی، سپۆرەکان دەکرێنەوە و بەکتریاکان دووبارە چالاکدەبنەوە، زاناکان سپۆری ناوەکیان لە مێرووەکدا دۆزییەوە کە ٣٠ ملیۆن ساڵ تیایدا پارێزرابوون لە کەهرەماندا. وە پاش شێدارکردنی سپۆرەکان لە تاقیگەدا، بەکتریاکە دەستی بە گەشە کردن کردەوە! شێوەی ٥ پارچەیەکی هاوشێوە لە کەهرەمان.

## بواری بەکتریا

زۆربەی زیندەوەرە ناوك سەرەتاییە ناسراوەکان، بەکتریان. بواری بەکتریا لە ڕووی ژمارەی تاکەکانی زۆرترن لە ژمارەی سەرجەم بوارەکانی دیکە دەیگیرێتەوە زاناکان بڕوایان وایە بەکتریا پێش ٣.٥ ملیار ساڵ پێش ئێستا ژیاوە.

## پۆلێن کردنی بەکتریا

یەکێ لە ڕێگەکانی پۆلێن کردنی بەکتریا پەیوەستە بە چونێتی بەدەستهێنانی خۆراکە. زۆربەی بەکتریاکان بەکارهێنەرن، وەك لە شێوەی٦. بەکارهێنەرەکان خۆراکی خۆیان لە زیندەوەرەکانی دیکە بەدەست دێنن، زۆربەی بەکتریاکان لە جۆری بەکتریای شیکەرەوەن، کە خۆراك لە زیندەوەرە مردووەکان بەدەست دێنن، بەکتریا بەکارهێنەرەکانی دیکە لە سەر زیندەوەری دیکە یان لە ناوەوەیاندا دەژین ئەو بەکتریایەی خۆراکی تایبەتی خۆی دروست دەکا بەبەکتریای بەرهەمهێنەر ناودەبرێت. واتە ئەم بەکتریایە وزەی خۆر یان وزەی کیمیایی بەکاردێنێ لە دروست کردنی خۆراکدا.



شێوەی ٥ سپۆرە ناوەکیەکان کە لە مێرووێکی پارێزراودا دۆزراوەتەوە، وەك ئەمە، بۆ زاناکانی دەرکەوتووە کە بەکتریا توانای هەیە ملیۆنان ساڵ بەزیندوویەتی بمێنێتەوە.

**سپۆری ناوەکی** سپۆرێکی دەورە دراوە بە بەرگێکی پارێزەری ئەستور کە لە ناویدا خانەیەکی بەکتریا پێکدەهێنرێ و بەرگری لە باردۆخە سەختەکانی ژینگە دەکات.



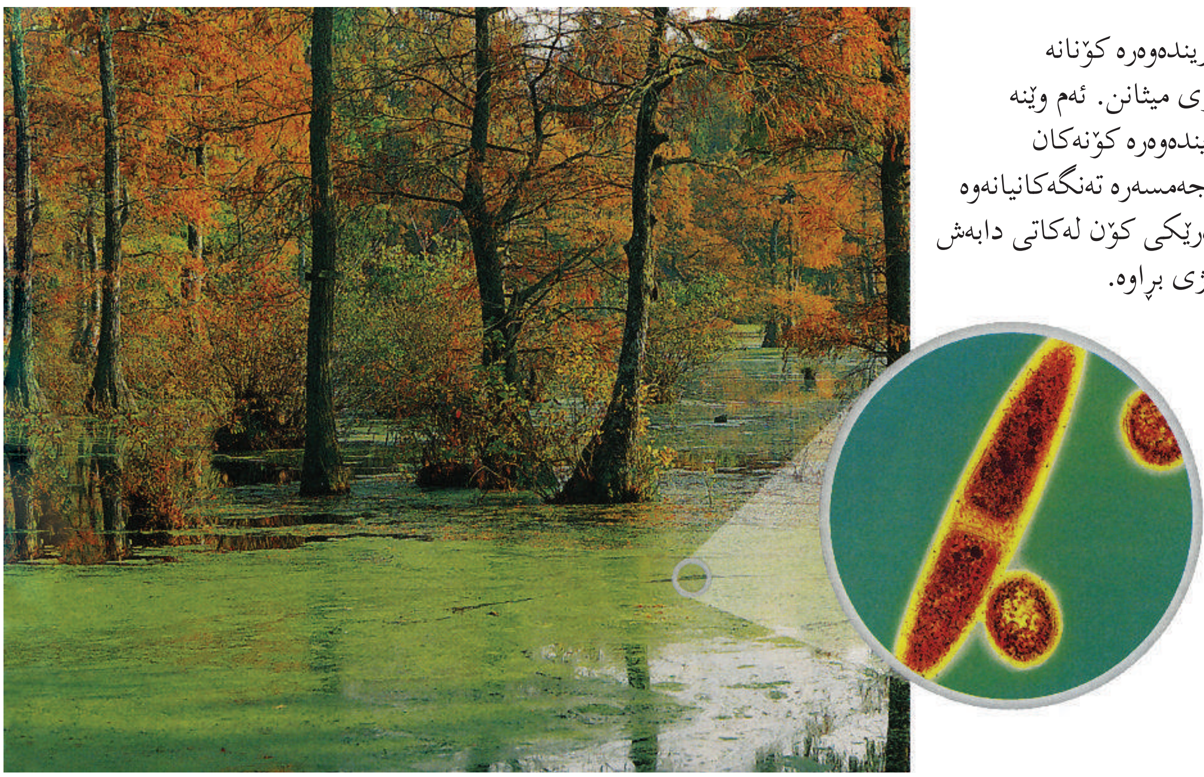
شێوەی ٦ شیکەرەوکان وەك ئەوەی یارمەتی شیکردنەوەی ئەم گەڵایەدەدەن، خۆراکە ماددەکان دەگەڕێتەوە بۆ خاك بۆ ئەوەی زیندەوەرانی دیکە بەکاریان بهێنن.

## بەکتریای شین

**بەکتریای شین** زیندەوەری بەرهەمهێنن کە ئاسایی لە ئاودا دەژین، ئەم بەکتریایە بۆیەی سەوزی تێدایە، کە **کلۆرۆفیلە**، کلۆرۆفیل گرنگە لە رۆشنە پێکهاتندا (کرداری دروست کردنی خۆراك لە وزەی رۆشنایی خۆر) وە زۆربەی بەکتریا شینەکان بۆیەی دیکەیان تێدایە. وە هەندێکیان بۆیەیەکی شینیان تێدایە بەشداری دەکات لە کرداری رۆشنە پێکهاتن، ئەم بۆیەیە ڕەنگی شین دەبەخشێ بە بەکتریای شین. وە لە هەندێ بەکتریای شینی دیکە بۆیەیەکی سوور هەیە، باڵندەی فلامینگۆ ڕەنگی پەمەیی خۆی لە خواردنی بەکتریای شین بەدەست دێنێ کە بۆیەی سووری تێدایە.

## بواری زیندەوەرە کۆنەکان

سێ جۆرە سەرەکییەکەی زیندەوەرە کۆنەکان (**گەرما ویستەکان**، **خوێ ویستەکان**، وە **دروستکەرەکانی گازی میثان**). گەرما ویستەکان لە دەرچە قووڵەکانی ئۆقیانوسەکان و کانیاوە گەرمەکاندا دەژین، ئەویش لە ئاوە زۆرگەرمەکاندا دەژیت کە گەرمیەکەی ئاسایی لە نێوان ( 60° C  80° C ) دایە بەڵام دەتوانێ بەرگەی پلەی گەرمی بەرزتر لە 250°C بگرێت، خوێ ویستەکانیش لە ژینگەی ئاست بەرزی خوێدا دەژین وەك دەریای مردوو و دەریاچەی گەورە لە ئەمریکادا، بەڵام میثان دروستکەرەکانی گازی میثان دەردەپەڕێنن و لەزۆنگاوەکان و ریخۆڵەی گیانەوەراندا دەژین. لە **شێوەی٧** جۆرێك لە دروستکەرەکانی گازی میثان دەردەکەوێ کە لەناو قوڕی زۆنگاوەکانە.



**شێوەی ٧** ئەم زیندەوەرە کۆنانە دروستکەری گازی میثانن. ئەم وێنە وردبینیە دوو لە زیندەوەرە کۆنەکان دەردەخات کە لەجەمسەرە تەنگەکانیانەوە براون، وە زیندەوەرێکی کۆن لەکاتی دابەش بوونیدا کە بە درێژی براوە.

## ژینگە سەختەکان

زۆر جار زیندەوەرە کۆنەکان لەو جێگایانە دەژین کە زیندەوەری دیکەی تێدا ناژی. زۆربەیان ئەو ژینگانە پەسەند دەکەن کە ئۆکسجینی کەمی تێدایە یان ئەو ژینگانەی کە ئۆکسجینی تێدانیە. زاناکان ئەم زیندەوەرانەیان لە کانیاوە گەرمەکان لە باخچەی یلۆستۆنی گشتی، وە لە قووڵایی 430 m بەستەڵەکی کیشوەری جەمسەری باکوور بەدیکرد، هەروەها زیندەوەرە کۆنەکان بەدیکران لە قووڵایی 8Km لە ژێرخاکدا وە لەگەڵ ئەوەی بەزۆری لەم ژینگە سەختانەدا هەن، بەڵام زۆربەیان توانای ژیانیان هەیە لە ژینگە مامناوەندییەکانی خاکی ئۆقیانۆسەکان.

زیندەوەرە کۆنەکان جیاوازن لە بەکتریاکان. زیندەوەرە کۆنەکان هەموویان دیواری خانە یان نیە. بەڵام ئەوکاتەی ئەگەر دیواری خانەشیان هەبوو ئەوا دیوارەکانیان جیاوازە لە ڕووی کیمیایی یەوە لە دیواری خانە بەکتریاکان.

## پێداچوونەوەی کەرتی

### پوختە

- بەکتریا و زیندەوەرە کۆنە ناوک سەرەتایین، ئەمانەش زیندەوەری تاک خانەن و ناوکی ڕاستەقینەیان نیە.
- زۆربەی بەکتریاکان دیواری خانەیان هەیە و شێوە سەرەکییەکانی بەکتریا چیلکەیی و گۆیی و لولپێچییە.
- زیندەوەرە ناووک سەرەتاییەکان بە دوو کەرت بوون زۆردەبن. لە دوو کەرت بووندا یەك خانە دابەش دەبێ بۆ دووخانە.
- بەکتریا ڕۆڵێن دەگرێت بەپێی ڕێگەی بەدەستهێنانی خۆراك بە بەرهەمهێنەکان و بەکارهێنەکان.
- زیندەوەرە کۆنەکان لە ژینگە سەختەکاندا دەژین، وەسێ جۆرە سەرەکیەکەی زیندەوەرە کۆنەکان ئەمانەن: گەرمی ویست، و خوێ ویست، و میثان دروستکەرەکان.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

ئەم دوو ڕستەیە هەڵەیە. دەربڕینەکە لە هەر یەکێکیان کە هێڵی بەژێردا هاتووە بگۆڕە بۆ ڕاستییەکەی.

١. بەکتریا زیندەوەرێکی ناوك ڕاستەقینەیە.

٢. بەکتریا بەیەك کەرت بون زۆردەبێ

**تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان.**

٣. ئەو پێکهاتەی یارمەتی هەندێ لە بەکتریاکان دەدات بۆ مانەوەیان لە ژیان لە بارودۆخێکی سەختدا، ناودەبرێت بە:

أ. سپۆری دەرەکی.

ب. توێکڵ.

ج. سپۆری دەرەوە.

د. پەیکەری دەرەکی.

٤. بەکتریا بەچی لە زیندەوەرە کۆنەکان جیاوازە؟

٥. وێنەی چوار قۆناغەکەی دووکەرت بوون بکە ناوی هەرقۆناغێکیان بڵێ

٦. گرنگی هەرشێوەیەك لە شێوەکانی بەکتریا دیاری بکە.

٧. ئەو دووتایبەتییە هاوبەشە چییە لە نێوان بەکتریای بەرهەمهێنەر و ڕووەکەکاندا هەیە؟

### کارامەیی بیرکاری

٨. یەك ئونسە یەکسانە بە 31gm ئەگەر یەك گرام لە خاك 2.5 ملیار بەکتریای تێدابێ، ئەوا ژمارەی ئەو بەکتریایانە چەندە کەلەیەك ئۆنسەی خاکدا هەیە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگر

٩. **بەجێهێنانی چەمکەکان** زۆر لە بەکتریاکان ناتوانن لە پلە گەرمیە نزمەکاندا زۆرببن، وە لەناو دەچن لە پلەگەرمیە بەرزەکاندا چۆن مرۆڤ ئەم ڕاستییە بەکاردەهێنێ لەکاتی ئامادەکردنی خۆراك و هەڵگرتنیدا؟

١٠. **بەراورد** زاناکان لێکۆڵینەوە لە ژینگەی سارد و وشك لە سەر زەوی دەکەن کە هاوشێوەی ژینگەی سەر هەسارەی مەریخە ئەو جۆرە ناوك سەرەتاییانە چین کە پێشبینی دۆزینەوەیان دەکەی لەو ژینگانەی زەوی؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

١١. **دانانی گریمانەکان:** تۆ لە دەریاچەیەکی دیاری کراوا کە زیندەوەرە ناووك سەرەتاییەکانی تیایدا دەژی لێ کۆڵینەوە دەکەی، کام بارودۆخ پێویستە بپێوی لەدەریاچەکە بۆ دانانی گریمانەیەك سەبارەت بە زیندەوەرە ناوك سەرەتاییەکان لە دەریاچەکەدا.

کەرتی ٢

# ڕۆڵی بەکتریا لە ژیاندا

ئایە ڕۆژێك تووشی هەوكردنی قورگ یان داخورانی یەکێ لە دانەکانت بووی. ئایا زانیت کە هۆیەکەیان بەکتریایە؟

بەکتریا لە ئاوو خۆراك و لەشماندا دەژی زاناکان ئەوانەی هەوڵی قەڵاچۆکردنی نەخۆشیەکانی بەکتریایان داوە سوودیان وەرگرتووە لە تاقیکردنەوەکانیاندا. بەڵام لە نێوان هەزاران جۆری بەکتریا تەنها چەند سەد جۆرێك نەخۆشی دەخەنەوە. زۆرلە بەکتریاکان هەڵدەستن بەکاری بەسوود بۆ مرۆڤ.

## ئامانجەکان

- ڕۆڵی گەورەی بەکتریا لە ژیاندا ڕووندەکاتەوە.
- ئەو سێ ڕێگایە هەژمار دەکا کە تیایدا بەکتریا سود بەمرۆڤ دەگەیەنێ.
- وەسفی دووریگە دەکات کە لەوانەیە تێیدا بەکتریا زیان بەمرۆڤ بگەیەنێت.

## زاراوەکان و چەمکەکان

چارەسەرکردنی زیندەیی
دژە زیندەیی
بەکتریای هۆکاری نەخۆشی

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لە ماوەی خوێندنەوەت بۆ ئەم کەرتە، هێلکاریەك بۆ چەمکە بنچینەییەکانی دابنێ، بە بەکارهێنانی ناونیشانەکانییەوە.

## گرنگە بۆ ژینگە

وەکو دەیزانین ژیان بەبێ بەکتریا بەردەوام نابێ، بەکتریا زۆر گرنگە بۆ دروستی هەسارەی زەوی. ئەویش یارمەتی دووبارە گەڕانەوەی گیانەوەران و ڕووەکە مردووەکان دەدات بۆ سرووشت و ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە سوڕی نایترۆجین.

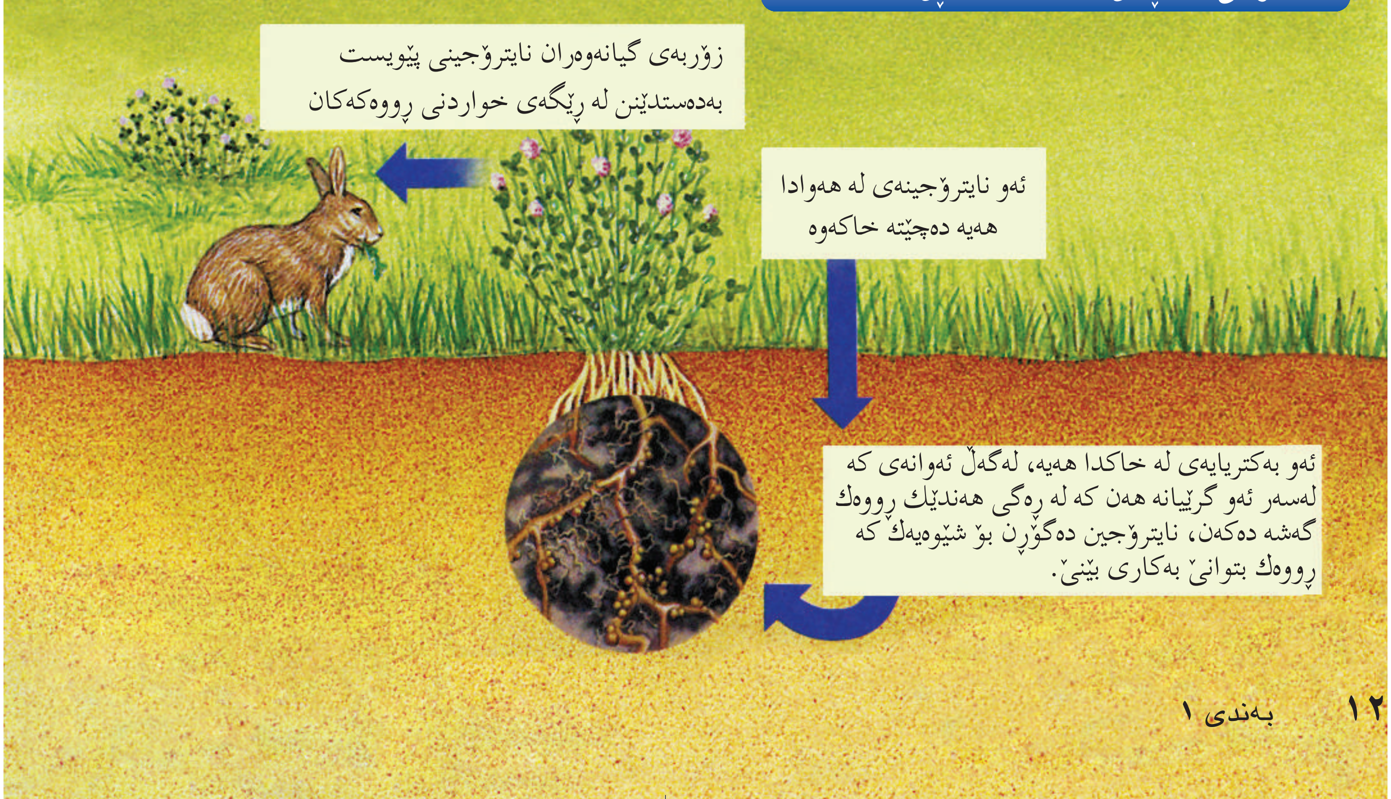
## چەسپاندنی نایترۆجین

زۆربەی زیندەوەران پشت بەڕووەکەکان دەبەستن. ڕووەکەکانیش پێویستیان بە نایترۆجین هەیە بۆ گەشەکردنیان. گازی نایترۆجین لە ٧٨٪ هەوای زەوی پێکدێنێ، بەڵام زۆربەی ڕووەکەکان ناتوانن ڕاستەوخۆ لە هەواوە نایترۆجین بەکاربهێنن و بەڵکو پێویستیان بە شێوەیەکی جیاوازی هەیە، بەکتریای نایترۆجین چەسپێن، نایترۆجین لە هەواوە وەردەگرن و دەیگۆڕن بۆ شێوەیەك کە لە توانای ڕووەکەکاندا هەبێ بەکاریبهێنن، ئەم کردارەش بە نایترۆجین چەسپێن ناو دەبرێ شێوەی ١ وەسفی دەکات.

**لێبکۆڵەرەوە**

مەبەست لە کرداری چەسپاندنی نایترۆجین چییە؟

شێوەی ١ ڕۆڵی بەکتریا لە سوڕی نایترۆجین



## دووبارەگەڕانەوە

ئایا پێشتر گەڵایەك یان لقەدارێکی مردووت بینیوە لەسەر خاکی دارستانێك؟ ئەم گەڵا و لقەدارانە دووبارە دەگەڕێنرێنەوە سرووشت بە تێپەڕبوونی کات بە یارمەتی بەکتریا. بەکتریای شیکەرەوە ماددە ڕووەکی و گیانەوەریە مردووەکان هەڵدەوەشێنێتەوە. شیکردنەوەی ماددە مردووەکان خۆراکە ماددە دابین دەکات بۆ زیندەوەرەکانی دیکە.

## خاوێنکردنەوە

بەکتریا و زیندەوەرە وردبینەکانی دیکە بەکاردێن بۆ نەهێشتنی پیسبوون، **چارەسەرکردنی زیندەیی** **Bioremediation** بەواتای بەکارهێنانی زیندەوەری وردبینی بۆ گۆڕینی ماددە کیمیاییە زیانبەخشەکان بۆ ماددەی بێ زیان، چارەسەری زیندەیی بەکاردێ لە خاوێنکردنەوەی پاشماوە مەترسیدارە پەیدابووەکان لە پیشەسازی و کشتوکاڵ و شارەکان. وە هەروەها بەکاردێ لە خاوێنکردنی ڕژانی نەوت لە شێوەی٢ کرێکارەکان بەکتریا بەکاردێنن بۆ لابردنی. پیسبوونی خاك.



**شێوەی ٢** بەکتریای چارەسەری زیندەیی بەکاردێ بۆ خواردنی پیسبووەکان، و پاشان پیسبوەکان وەك پاشماوەیەکی بێ زیان دەردەدات.

**چارەسەری زیندەیی** بریتییە لە چارەسەری پاشماوە زیان بەخشەکان بە هۆی زیندەوەرەکانەوە.

## باشە بۆ مرۆڤ

بەکتریا بەچەند بەشداریەك هاوکاری دەکات لە خاوێنکردنەوەی ژینگەکەمان. بەشدارە لە بەرهەمهێنانی زۆر لەو خۆراکانەی کە ڕۆژانە دەیانخۆین. هەروەها بەشداری لە دروستکردنی دەرمانی گرنگ دەکات.

## بەکتریا لە خۆراکەکەتدا

بڕوادەکەی یا نا؟خەڵکی بۆ خۆراك بەکتریا بەخێودەکەن هەر جارێك کە پەنیر یان ماست یان قەیماغ یان سەر تووی ترش دەخۆیت ئەوا لە هەمان کاتدا، بەکتریاش دەخۆی، بەکتریای بەرهەمهێنەری ترشی ماست شەکری شیر هەڵدەوەشێنێ، کەبە لاکتۆز ناو دەبرێ. لەم کردارەشدا بەکتریا لاکتۆز دەگۆڕێ بۆ ترشی ماست، ترشی ماست خۆراکە کە دەپارێزێ و بۆن و بەرامێکی پێدەدات هەموو ئەو خۆراکانەی دیارن لە شێوەی ٣ بەهۆی بەکتریاوە دروست کراون

### چالاکیی ماڵەوە

**پلانێك دابنێ بۆ ڕژێمی خۆراکی**

لەگەڵ کەسێکی شارەزا پێگەیشتوو پلانێك دابنێ بۆ ڕژێمێکی خۆراکی هەفتانە، بەبێ بونی هیچ خۆراکێك کە بەهۆی بەکتریاوە دروست دەبێت، ڕژێمی خۆراکیت چۆنە بەبێ بەکتریا؟



**شێوەی ٣** بەکتریا بەکاردێ لە دروستکردنی زۆر جۆر لە خۆراکە ماددەکان.

## دروستکردنی دەرمان

باشترین ڕێگە بۆ لە ناوبردنی ئەو بەکتریایەی دەبێتە هۆی نەخۆشی چی یە؟ ئایا بڕوادەکەی کە چارەسەرەکەش بەبەکارهێنانی بەکتریایەکی دیکەیە؟ **دژەزیندەییەکان** Antibiotic دەرمانن بۆ کوشتنی بەکتریاو زیندەوەرە وردبینەکانی دیکە بەکاردێن، زۆر لە دژە زیندەییەکان بەکتریا دروستیان دەکات.

## ئەنسۆلین

لەشی مرۆڤ پێویستی بە ئەنسۆلین هەیە بۆ بەکارهێنانی شەکر و کاربۆهیدرات، ئەو کەسانەی کە نەخۆشی شەکرەیان هەیە ئەنسۆلینی پێویست بەرهەم ناهێنن. لە حەفتاکانی سەدەی ڕابردوو، زاناکان فێری ئەوە بوون چۆن بۆهێڵەکان لە بەکتریا دابنێن بۆ ئەوەی بەکتریا کە توانای دروستکردنی ئەنسۆلینی مرۆڤی هەبێ، لە دوایدا دەتوانرێت ئەنسۆلینەکە جیابکرێتەوە لە بەکتریا کەو بیدەن بە توشبووانی نەخۆشی شەکرە.

## ئەندازەی بۆماوەیی

بەو کردارەی کە تێیدا زاناکان گۆڕان بەسەر بۆهێڵەکانی بەکتریا یان بۆهێڵەکانی هەر زیندەوەرێکی دیکە دێنن دەڵێن **ئەندازەی بۆماوەیی**. زاناکان دەستیان کرد بەدانانی بەکتریا بۆ کاری ئەندازەی بۆماوەیی هەر لە ساڵی ١٩٧٣ ز یەوە، لەو ساڵە دا زاناکان چەند بۆهێڵێکیان لە بۆقێك، وەك ئەو بۆقەی لە شێوەی ٤ دا دیارە، ختستە ناو خانەی بەکتریای *Escherichia coli* و بەکتریاکە دەستیکرد بەدروست کردنی لە بەرگیراوی بۆهێڵەکانی بۆقەکە، زاناکان توانای ئەندازەکردنی بەکتریا یان هەیە ئێستا بۆ دروستکردنی زۆر لە بەرهەمەکان وەك لەناوبەرەکانی مێروو و پاکژکەرەوەکان و مادە لکێنەرەکان بەکاردێت.

## بەکتریای زیان بەخش

مرۆڤ بەبێ بەکتریا ناژی، بەڵام بەکتریا توانای زیان گەیاندنیشی هەیە، زاناکان لە سەدەی نۆزدەم گەیشتنە ئەوەی کە هەندێ بەکتریا دەبنە هۆی نەخۆشی. **بەکتریای هۆکاری نەخۆشی** Pathogenic bacteria دەچێتە زیندەوەرێکی خانە خوێ، و خۆراکە مادە لە خانەکانی وەردەگرێ، بەم کردارە بەکتریاکە زیان بەخانە خوێیەکە دەگەیەنێ، بەڵام ئەمرۆ ئێمە پارێزراوین لە زۆر لە نەخۆشیە میکرۆبیەکان بەهۆی کوتان، وەك لە شێوەی ٥ دەردەکەوێ، و دەکرێ بەهۆی دژە زیندەییەکان چارەسەری زۆر لە نەخۆشیە بەکتریەکان بکرێت.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> ئەندازەی بۆماوەیی چی یە؟



**شێوەی ٤** بۆهێڵەکانی ئەم بۆقە بۆ بەرهەمهێنانی یەکەم بەکتریا بەکارهێنراوە کە ئەندازەی بۆماوەیی بۆ کراوە.

**دژە زیندەیی** دەرمانێکە بەکاردێ بۆ کوشتنی بەکتریا و زیندەوەرە وردبینەکانی دیکە.

**بەکتریای هۆکاری نەخۆشی** ئەو بەکتریایەیە کە دەبێتە هۆی نەخۆشی.



**شێوەی ٥** لەوانەیە کوتان بتپارێزێ لە نەخۆشی بەکتریایی، وەك نەخۆشی دەردەکۆپان و دفتریا.

## نەخۆشی لە هەندێ زیندەوەری دیکەدا

بەکتریا مرۆڤ تووشی نەخۆشی دەکات بە هەمان شێوە زیندەوەری دیکەش تووش دەکات، ئایا پێشتر رووەکێکت بینیوە کە پەڵەی رەنگداری نامۆ یان بۆگەنی لەسەربێت؟ ئەگەر ئەمە روویدابوو ئەوا تۆ زیانێکت بینیووە کە بەکتریا ئەنجامی داوە بۆ رووەکەکە. بەکتریای هۆکاری نەخۆشی هێرش دەباتە سەر رووەکەکان و گیانەوەران و پێشەنگیەکان و کەرووەکان، تەنانەت بەکتریاکانی تریش وە توانای زیان گەیاندنی هەیە بەدانەوێڵەو میوە و بەرووبومە رووەکیەکان. ئەو لقە دارە هەرمێیەی کە دیارە لە **شێوەی٦** کاریگەری بەکتریای نەخۆشی دەردەخات، هەندێ جار رووەکەکان بەهۆی دژە زیندەییەکان چارەسەر دەکرێن. زاناکان هەندێ لە رووەکەکانیان ئەندازەی بۆ ماوەییان کردووە بۆ ئەوەی بەرگری بکەن دژ بە بەکتریای نەخۆشی بکەن.

**شێوەی ٦** لەسەر ئەم لقە دارەی هەرمێ نەخۆشیەکی بەکتریایی هەیە کە بە ئاگرە سۆت ناودەبرێ.



## پێداچوونەوەی کەرتەکە

### پوختە

- بەکتریا گرنگە بۆ ژیان لەسەر زەوی، چونکە نایترۆجین دەچەسپێنی و مادده مردووەکان شیدەکاتەوە.
- بەکتریا بەسوودە بۆ مرۆڤ چونکە بەشداری لە دروستکردنی خۆراکە مادده و دەرمانەکانیان دەکات.
- زاناکان بەکتریایان ئەندازە کرد لە رووی بۆ ماوەیی یەوە بۆ دروست کردنی دەرمانەکان.
- بەکتریای هۆکاری نەخۆشی زیان بەخشە بۆ مرۆڤ، بەکتریا توانای هەیە زیان بەو بەرووبومانە بگەیەنێ کە لە پێناوی دابینکردنی خۆراك چێنراون.

### پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بە شێوازی خۆت پێناسەیەك بنووسە بۆ ئەم زاراوەیەی خوارەوە: **چارەسەرکردنی زیندەیی**

٢. ئەم دووزاراوەیەی خوارەوە بەکار بهێنە لەیەك رستەدا: ***بەکتریای هۆکاری نەخۆشی***، **دژە زیندەیی**.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

٣. ئەو دوو رێگایە چین کە بە هۆیانەوە بەکتریا کار لە رووەکەکان دەکات؟

٤. چۆن بەکتریا دەبێتە هۆیەك بۆ نەخۆشیەکان و چارەسەریش بۆیان؟

٥. دوو رێگە بلێ بەهۆیانەوە بەکتریا پێویستیەکی ژیان بێت لەسەر زەوی دا.

٦. دوو رێگە بلێ کە تێیدا بەکتریا کار لە ژیانت بکات لەم کاتەدا.

### کارامەیی بیرکاری

٧. نایترۆجین نزیکەی ٧٨ ٪ هەوا پێکدێنی، ئەگەر دوو لیتر هەوات هەبوو، ئەوا ژمارەی لیترەکانی نایترۆجین چەندە لەو دوو لیترە هەوایە؟

### بیرکردنەوەی رەخنەگر

٨. **دیاری کردنی پەیوەندیەکان**: رووەکە پاقلە مەنییەکان کە پۆڵکە و فاسۆلیا دەگرێتەوە، چەسپێنەرێکی نایترۆجینی چالاکن، رووەکە پاقلە مەنییەکان هەروەها بە سەرچاوەیەکی باش دادەنرێن بۆ ترشە ئەمینیەکان. پێش بینی بوونی کام رەگەزی کیمیاوی دەکەی لە ترشە ئەمینیەکان؟

٩. **بەجێهێنانی چەمکەکان**: نموونەیەك سازبکە بۆ بەکتریا بەمەبەستی ئەندازەکردنی لەرووی بۆماوەییەوە. ئەوکارە چییە کە تۆ دەتەوێ بیکەیت؟ چۆن دەتوانێ یارمەتی مرۆڤ یا ژینگە بدات؟

کەرتی ٣

## ئامانجەکان

- ڕووەکانی لە یەکچوون و جیاوازی لە نێوان ڤایرۆسەکان و زیندەوەران ڕوون دەکاتەوە.
- چوار شێوە سەرەکییەکەی ڤایرۆس هەژمار دەکات.
- وەسفی دوو جۆرەکەی زۆربوونی ڤایرۆس دەکات.

## زاراوەکان و چەمکەکان

ڤایرۆس
خانەخوێ
سوڕی شیبوونەوە
سوڕی یەکبوون

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**گفتوگۆ:** ئەم بەشە بەبێ دەنگی بخوێنەوە، هەر پرسیارێکت هەیە دەربارەی بینووسەوە. گفتوگۆ لەسەر پرسیارەکانت بکە لە کۆمەڵەیەکی بچوکدا.

# ڤایرۆسەکان

لە ڕۆژێك دا پەڵەیەکی سوور لەسەر پێستت دەدۆزیەوە. پاشان بۆت دەردەکەوێ کە پەڵەکان زۆرتر و زۆرتر دەبن. پەڵەکانیش دەگۆڕێن بۆ زیپکەی وروژێنەر بە خوران. چیت توش بووە؟

لە وانەیە پەڵەکان لە ئاوڵەی ئاوی سەری هەڵدابێ کەئەمە نەخۆشیەکە هۆکەی ڤایرۆسە. **ڤایرۆس Virus** ، تەنۆچکەیەکی وردبینییە دەچێتە خانەوە، و زۆر جار تێکیدەشکێنێ، زۆر لە ڤایرۆسەکان دەبنە هۆی نەخۆشیەکانی وەك هەڵامەتی ئاسایی و ئەنفلەوەنزا و دیاردەی نەمانی بەرگری دەستکەتوو (ئایدز).

## ئەمە جیهانێکی بچوکە

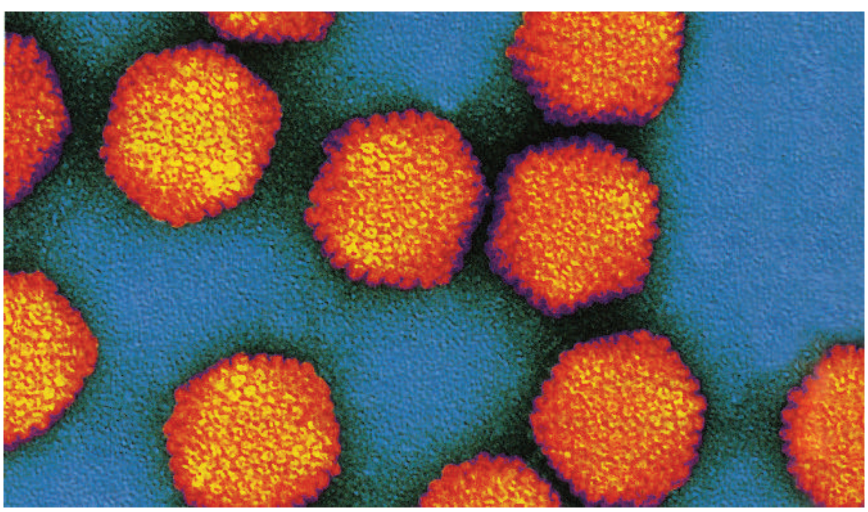
ڤایرۆسەکان زۆر بچوکن. ئەوانە بچوکترن لە بەکتریاش بچووکترن. یەك دلۆپی خوێن توانای جێکردنەوەی پێنج ملیار ڤایرۆسی هەیە. ڤایرۆسەکان توانای گۆڕانی خێرایان هەیە. بۆیە کاریگەریان لەسەر زیندەوەرەکان دەگۆڕێ، وە لەبەر ئەوەی ڤایرۆسەکان زۆر بچوکن و زۆر دەگۆڕێن، بۆیە زاناکان ناتوانن بزانن بەتەواوی ژمارەی جۆرەکانیان چەندە. هەر ئەم تایبەتمەندیانە وا لە ڤایرۆسەکان دەکات کە لە ناوبردنیشیان زەحمەت بێت.

## ئایە ڤایرۆسەکان زیندوون؟

ڤایرۆسەکان وەك زیندەوەران پرۆتین و بۆماوە ماددەیان تێدایە، بەڵام ڤایرۆسەکان وەك لە شێوەی ١ دەردەکەون، فرمانەکانی زیندەوەر بەجێناهێنن. چونکە لە ڕاستیدا ناتوانن خۆراك بخۆن یان شیبکەنەوە یان گەشەبکەن، یان ئۆکسجین بەکاربێنن، لە ڕاستیدا ڤایرۆس ناتوانی زۆرببێ مەگەر لە ناو خانەی زیندووەکە ڕۆڵی خانە خوێ دەبینێت **خانە خوێ Host** زیندەوەرێکە ڤایرۆس یان مشەخۆرێك لە ناوی یان لەسەری دەژی، بە بەکارهێنانی خانەی خانە خوێیەکە وەك کارگەیەکی زۆر بچوك، ڤایرۆس خانە خوێیەکە ناچاردەکات ڤایرۆس دروست بکات لەبری ئەنجامدانی زیندە چالاکییەکانی خۆی.

**ڤایرۆس:** تەنۆچکەیەکی وردبینییە دەچێتە خانەوە، کە زۆر جار لەناوی دەبات.

**خانەخوێ:** زیندەوەرێکە کە مشەخۆر خۆراك و جێی حەوانەوەی لێی وەردەگری.



**شێوەی ١** ڤایرۆسەکان خانەنین و سایتۆپلازم و ئەندامۆچکەکانیان نییە

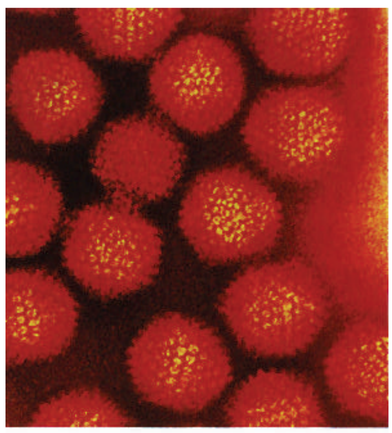
## پۆلێنکردنی ڤایرۆسەکان

دەتوانین ڤایرۆسەکان لە کۆمەڵەی جیاوازدا پۆلێنیان بکەین، بەپێی شێوەکانیان یان جۆری ئەو نەخۆشیانەی کەتووشی زیندەوەران دەکەن، یان سوڕی ژیانیان یان جۆری ئەو ماددە بۆماوەییەی کە تێیاندایە، چوار جۆرە سەرەکیەکەی ڤایرۆس لە **شێوەی ٢** دەردەکەوێ، هەر ڤایرۆسێك لە ماددەیەکی بۆماوەیی پێکدێت کە لە ناو بەرگێکی پرۆتینیدایە. بەرگە پرۆتینیەکە ماددە بۆ ماوەییەکە دەپارێزێ و یارمەتی ڤایرۆسەکە دەدات لە چوونە ژوورەوەی بۆ ناو خانەی خانە خوێیەکە. زۆربەی ڤایرۆسەکان بەرگێکی پرۆتینیان هەیە کە دەگونجێت لەگەڵ تایبەتیەکانی خانە خوێیەك.

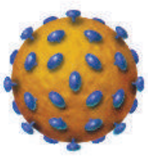
بۆماوە ماددەی ڤایرۆسەکان ناوکە ترشی کەم ئۆکسجینیە DNA ، یان ناوکەترشی رایبۆزیRNA یە هەردوو جۆرە ناوکە ترشەکە زانیاریان تێدایە دەربارەی دروست کردنی پرۆتینەکان. ئەو ڤایرۆسانەی کە دەبنە هۆی دومەڵ و ئاوڵەی ئاوی DNA یان تێدایە. وە ئەو ڤایرۆسانەی کە دەبنە هۆی هەڵامەت و ئەنفلەوەنزا RNA یان تێدایە، وە ئەو ڤایرۆسەی کە دەبێتە هۆی ئایدز، کە بە ڤایرۆسی نەمانی بەرگری دەستکەوتوو لە مرۆڤدا ناسراوە ئەویش هەر RNA تێدایە.

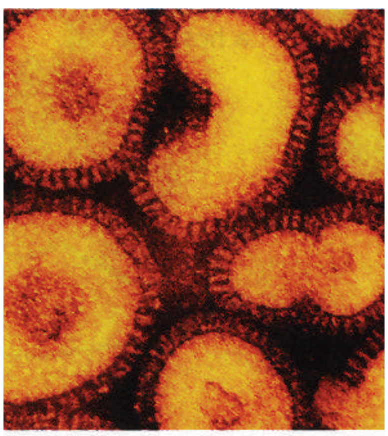
**شێوەی ٢** شێوە سەرەکیەکانی ڤایرۆس





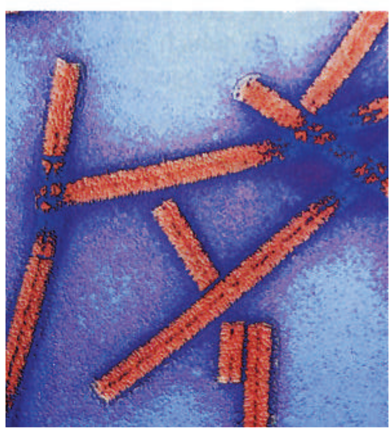
**کریستاڵیەکان** شێوەی ڤایرۆسی ئیفلیجی منداڵ کە لێرەدا دیارە لە کریستاڵ دەچێت.





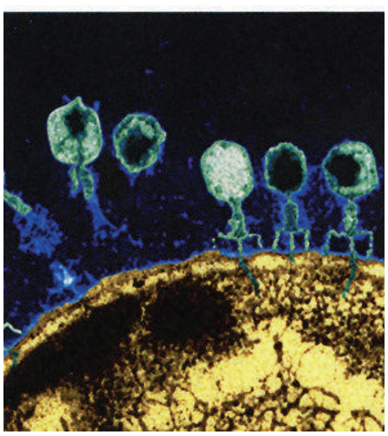
**تۆپەکان** ڤایرۆسی ئەنفلەوەنزا لە تۆپ دەچێ،و ڤایرۆسی ئایدزیش هەمان ئەم شێوەیەی هەیە.





**لوولەکەکان** ڤایرۆسی نەخۆشی بە پەڵە بوونی توتن لە لولەك دەچێ، و هێرش دەباتە سەر رووەکی توتن.





**کەشتی ئاسمانی** یەکێ لە کۆمەڵەکانی ڤایرۆس تەنها هێرش دەباتە سەر بەکتریاوە نزیکەی زۆربەیان وەك کەشتیەکی ئاسمانی دەردەکەون

### هەلوستەیەك لەگەڵ بیر کاریدا

**خەملاندنی قەبارەی ڤایرۆس**

ئەگەر ڤایرۆسێکی مام ناوەند ٦٠٠ ٠٠٠ جار گەورە بکرێت ، ئەو سا قەبارەکەی نزیك دەبێتەوە لە قەبارەی دەنکە پۆڵکەیەکی بچوك. ئایە درێژی تۆ چەند دەبێ ئەگەر ٦٠٠ ٠٠٠ جار گەورە بکرێیت؟

**لێبکۆڵەرەوە**

دووڕێگە بڵێ بۆ پۆلێن کردنی ڤایرۆسەکان

## زۆر بوونی ڤایرۆسەکان

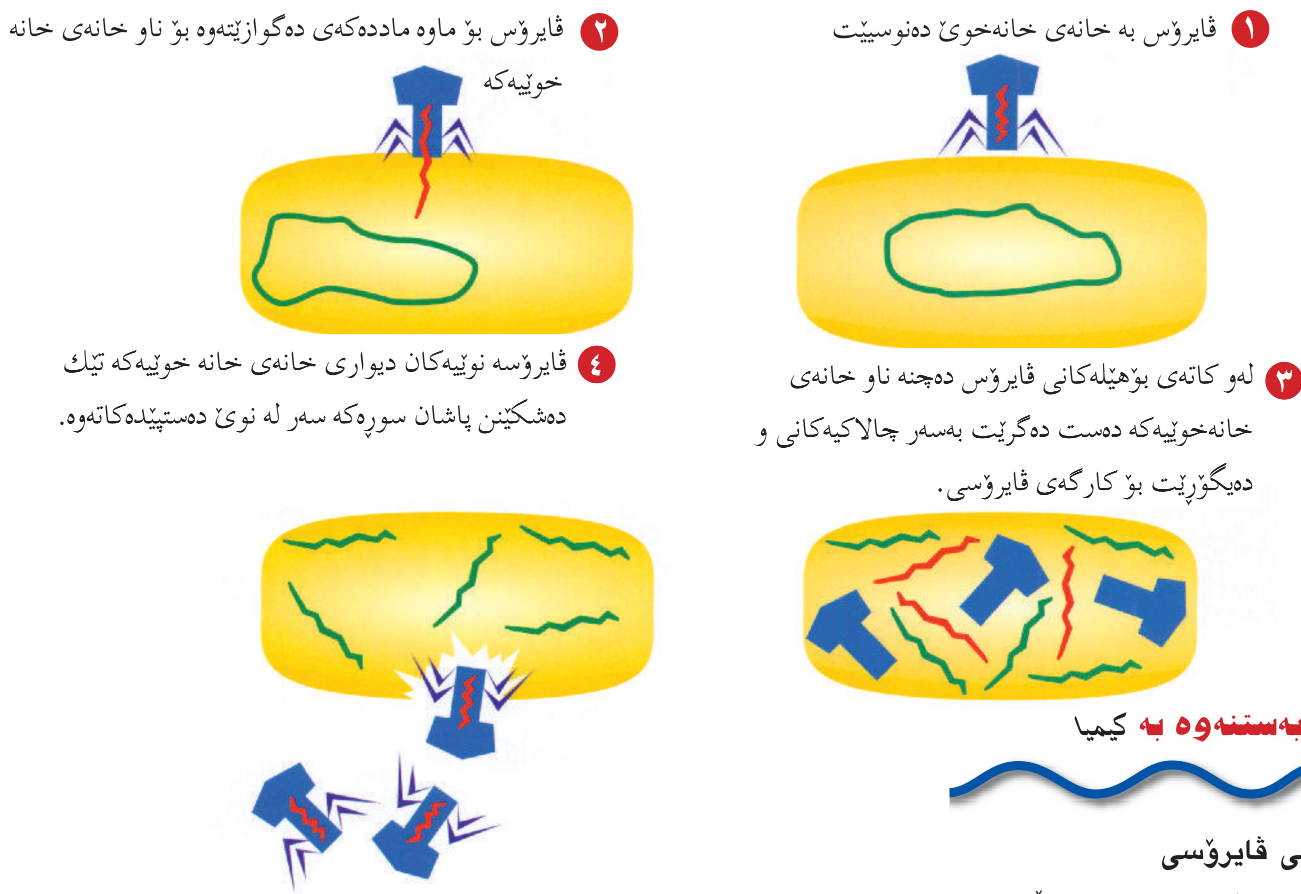
### سوڕی شیبوونەوە

تاکە شت کە تێیدا ڤایرۆسەکان لە زیندەوەران دەچن، ئەوەیە کە ڤایرۆس ژمارەیەکی زۆر تاك بەرهەمدێنێت. ڤایرۆسەکان هێرش دەبەنە سەر خانە زیندووەکان و دەیانگۆڕێت بۆ کارگەی ڤایرۆسەکان. ئەم سوڕەش بە **سوڕی شیبوونەوە** Lytic cycle ناو دەبرێت وەك لە **شێوە٣** دەردەکەوێ.

**سوڕی شیبوونەوە**: ڕێگایێکە بۆ زۆربونی ڤایرۆس کە بە خانەی خانەخوێیەکە دەنوسێت بۆماوەماددەکەی دەخاتە ناوی وە دەیگۆڕێت بە شێوەیەك ڤایرۆس دروست دەکات.

**سوڕی یەکبوون** ڕێگەیەکە تێیدا هەندێ لە ڤایرۆسەکان ڕاستەوخۆ ناچنە سوڕی شیبوونەوە بەڵکو هەر خانەیەکی نوێ لە خانە دابەش بووەکانی خانە خوێیەکە لەبەر گیراوەیەك لە بۆهێڵەکانی ڤایرۆسەکە بەدەست دەهێنن بەکارتێکردنی بۆماوە ماددەکەی.

**شێوەی ٣** سوڕی شیبونەوە




### سوڕی یەکبوون

هەندێ لە ڤایرۆسەکان ڕاستەوخۆ ناچنە سوڕی شیبونەوە، ئەم ڤایرۆسانەش بۆماوە ماددەکەیان دەکەنە ناو خانەی خوێیەکە. لە **سوڕی یەکبوون** Lysogenic cycle هەر خانەیەکی نوێ لەکاتی دابەش بوونی خانە خوێیەکە، لەبەر گیراوەیەك لە بۆهێڵەکانی ڤایرۆسەکە وەردەگرێت. دەکرێ بۆهێڵەکان بە سستی بمێننەوە بۆ ماوەیەکی درێژ، بەڵام کاتێك چالاك دەبێتەوە سوڕی شیبونەوە دەست بەکار دەکات، وە لەبەرگیراوەی نوێ لە ڤایرۆسەکان دروست دەکات.

**بەستنەوە بە** کیمیا

**کریستاڵی ڤایرۆسی**

لەوانەیە زۆر لە ڤایرۆسەکان کریستاڵ پێکبهێنن، و زاناکان دەتوانن وێنەکانی تیشکی X بخوێننەوە بۆ ئەم کریستاڵانە بۆ زیاتر ئاشنابوونی پێکهاتەی ڤایرۆسەکان.

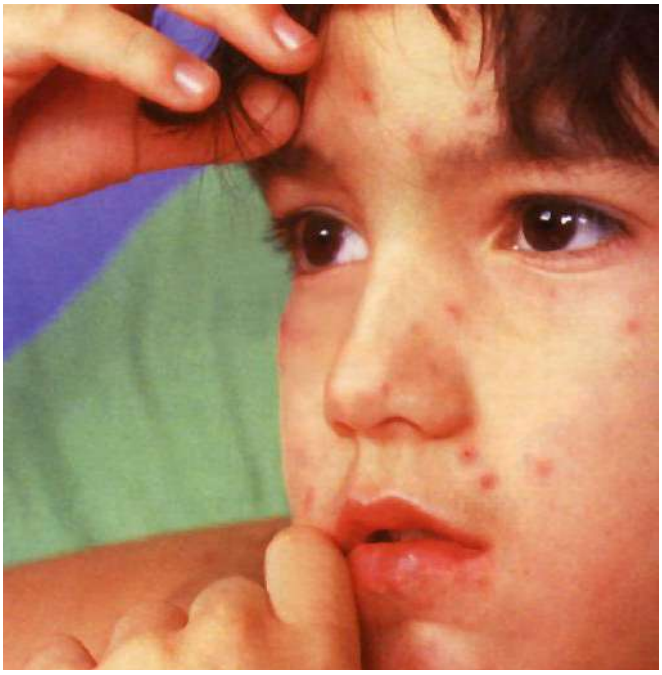
بەڕای تۆ بۆچی زاناکان هەوڵی فێربونی زۆر دەدەن دەربارەی ڤایرۆسەکان؟

**لێبکۆڵەرەوە**

سوڕی شیبوونەوە چی یە؟

## چارەسەرکردنی توشبوون بە ڤایرۆس

دژەزیندەییەکان ڤایرۆسەکان ناکوژن، بەڵام لەم دواییەدا زاناکان پەرەیان بە دەرمانەکاندا لە دژی ڤایرۆس. زۆر لەم دەرمانانە زۆر بونی ڤایرۆسەکان ڕادەگرن، وە لەبەرئەوەی زۆر لە نەخۆشیە ڤایرۆسیەکان چارەسەریان نیە، بۆیە چارەسەری سەرەتایی خۆپاراستنە لە ڕوودانی تووشبوونی ڤایرۆسی. کوتان لە ساڵانی منداڵی مەودایەکی کاتی دەبەخشی بەرژیمە بەرگریکاریەکەت بۆ زیادبوونی تواناکەت بۆ لەناوبردنی ڤایرۆسەکان، کوتاوە نوێیەکان دەتوانێت بتپارێزێت لە توش بوونی ڤایرۆسی، وە لە هەڵسوکەوتە باشەکان شوشتنی دەستەکانتە لە زۆربەی کاتدا. وەدەست نەدان لە گیانەوەرە کێوییەکان، وە ئەگەر نەخۆشکەوتی بەهۆی ڤایرۆس وەك ئەم کورەی لە **شێوەی٤**، ئەوا چاکتر وایە پشوو بدەیت و، زیاتر شلە بخۆیتەوە، وە پێویستە وەك توش بوون بە هەرنەخۆشیەك دایك و باوك یان پزیشك ئاگادار بکەیتەوە.



**شێوەی ٤** ڤایرۆسی ئاوڵەی ئاوی (خوریکە) لە لەشتدا جێگیردەبێ، تەنانەت پاش نەمانی پەڵە سورەکانیش.

### پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- ڤایرۆسەکان تایبەتمەندی زیندەوەرەکان و نازیندەکانی هەیە، وە لەناو خانە زیندووەکاندا زۆردەبێ.
- ڤایرۆسەکان بەپێی شێوەکانی و جۆری ئەو نەخۆشیانەی کە پەیدا دەکات بۆی یان سوڕی ژیانیان پۆلێن دەکرێن.
- بۆ ئەوەی ڤایرۆسەکان زۆربن دەبێ بچنە ناو خانەیەکەوە وە پاش زۆربوونی خانەکە دەتەقێتەوە بەم کردارەش دەوترێ سوڕی شیبونەوە
- لە سووڕی بەیەکداچوون، بۆ هێلەکانی ڤایرۆسەکە لەگەڵ بۆهێلەکانی خانە خوێیەکە یەك دەگرن.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەیە لە ڕستەیەکدا بەکاربهێنە: ***ڤایرۆس و خانەخوێ***

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. ئەو تایبەتیانەی کە ڤایرۆسەکان و زیندەوەرەکان بەشداری تێدادەکەن بریتیەلە:

أ. خواردن.

ب. نووستن.

ج. زۆربوون.

د. گەشەکردن.

٣. وەسفی چوار هەنگاوەکەی سوڕی شیبونەوە بکە.

٤. جیاوازی بکە لە نێوان سوڕی شیبوونەوە و سوڕی یەکبوون.

### کارامەیی بیرکاری

٥. خانەیەکی بەکتریای توشبوو بە ڤایرۆس هەر ٢٠ خولەکێك دابەش دەبێ. پاش ١٠ ٠٠٠ دابەش بوون ڤایرۆسە نوێیەکان لە خانەی خانە خوێیەکە دەردەپەڕن. ئەم کردارە چەند حەفتە دەخایەنێت؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگر

٦. **ڕێنوێنی**: پێت وایە ئامرازە نوێیەکانی گواستنەوەکار لە ڕێگەی بڵاوبوونەوەی ڤایرۆسەکان بکات؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەرەوە.

٧. **دیاریکردنی پەیوەندیەکان**: چ تایبەتییەك لە ڤایرۆسدا هەیە وایکردوە کە دۆزینەوەی دەرمان بۆ بەرەنگار بونەوەی ئاستەم بێ؟

٨. **ڕاوبۆچون**: پێت وایە کوتان گرنگ بێت تەنانەت لەو جێگایانەش کە ڤایرۆسی تێدا نییە؟

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچونەوەی زاراوە و چەمکەکان

بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بنووسە بۆ هەر یەك لەم زاراوانەی خوارەوە:

١. بەکتریای هۆکاری نەخۆشی.

٢. دووکەرت بوون

٣. دژە زیندەیی

٤. ڤایرۆس

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە فرە

٥. بەکتریا لە هەموو ئەمانەی خوارەوە بەکاردێ **جگە لە**:

أ. دروست کردنی خۆراکی دیاری کراو.

ب. دروست کردنی دژە زیندەییەکان.

ج. پاك کردنەوەی پەڵە نەوتە ڕژاوەکان.

د. پاراستنی میوە.

٦. چی بەسەر خانەی خانە خوی دادێت لە سوڕی شیبونەوەدا؟

أ. تێکدەشکێ.

ب. ڤایرۆسەکە تێکدەشکێ.

ج. دەبێ بە ڤایرۆس.

د. دابەش دەبێ.

٧. خانەی بەکتریا:

أ. سپۆری ناوەکییە.

ب. ئەلقەیەك لە DNA تێدایە.

ج. ناوکێکی ئاشکرای هەیە.

د. خانەیەکی ناوك ڕاستەقینەیە.

٨. بەکتریا:

أ. میسان دروستکەرەکانی میثان دەگرێتەوە.

ب. شیکەرەوەکان دەگرێتەوە.

ج. هەموو کلۆرۆفیلیان تێدایە.

د. شێوە چیلکەییە.

٩. بەکتریای شین:

أ. بەکارهێنەرە.

ب. مشەخۆرە.

ج. کلۆرۆفیلی تێدایە.

د. شیکەرەوەیە.

١٠. زیندەوەرە کۆنەکان:

أ. جۆری دیاریکراوی بەکتریایە.

ب. تەنها لەو شوێنانە دەژی کە ئۆکسجینی تێدانیە.

ج. بەکتریای بەرهەمهێنە بۆ ترشی ماست.

د. دەتوانێ لە ژینگە سەختەکاندا بژیت.

١١. ڤایرۆس:

أ. قەبارەیەکی نزیك لە بەکتریای هەیە.

ب. ناوکی تێدایە.

ج. تەنها توانای زۆربونی هەیە لە خانەی خانە خوێیەکە.

د. تووشی ڕووەك نابێت.

١٢. بەکتریا گرنگە بۆ هەسارەی زەوی چونکە

أ. ماددە ئەندامییە مردووەکان هەڵدەوەشێنێ.

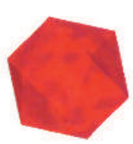
ب. نایترۆجین چارەسەردەکات.

ج. دەرمانەکان دروست دەکات.

د. هەموو ئەوانەی لەسەرەوە باسکران.









## کورتە وەڵام

١٣. ڕووەکانی لێکچوون لە نێوان بەکتریای نایترۆجین چەسپێن و شیکەرەوەکان چییە؟

١٤. کام سورِ کاتێکی درێژتر دەخایەنێت، سوڕی شیبوونەوە یان سوڕی یەکبوون؟

١٥. دووڕێگە بڵێ کە تێیدا ڤایرۆسەکان هەڵسوکەوتی زیندەوەرەکانی دیکە ناکەن.

١٦. چارەسەرکردنی زیندەیی چییە؟

١٧. چۆن پزیشکەکان تووشبوونی ڤایرۆسی چارەسەر دەکەن؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

١٨. **نەخشەی چەمکەکان**: ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ دروست کردنی نەخشەی چەمکەکان: *بەکتریا، بەکتریای چیلکەیی، بەکتریای لولپێچی، بەکارهێنەرەکان، بەرهەمهێنەرەکان، بەکتریای شین.*

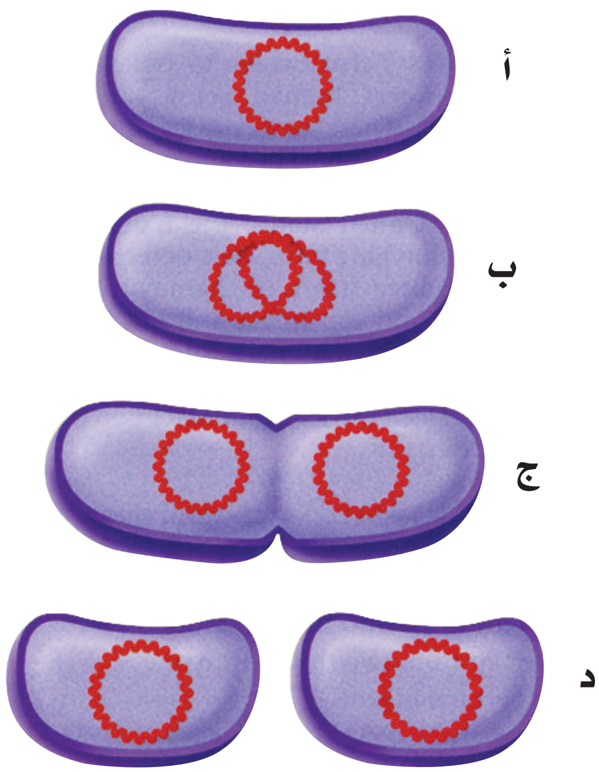
١٩. **پێشبینی ئەنجامەکان بکە**: وەسفی هەندێ لەو کێشانە بکە کە پێتوایە ڕووبەڕووی بەکتریا دەبوونەوە ئەگەر بێت و مرۆڤ نەبوایە.

٢٠. **بەجێهێنانی چەمکەکان**: زۆر جۆری سابونی نوێ مادەدەی کیمیایی کوژەری بۆ بەکتریا تێدایە. وەسفی یەك ئەنجامی باش و ئەنجامێکی خراپ بکە لە بەکارهێنانی سابونی دژە بەکتریا.

٢١. **دیاری کردنی پەیوەندییەکان**: هەندێ کەس تووشی کێشەی هەرسکردن دەبنەوە پاش ئەوەی بڕێك لە دژە زیندەییەکان دەخۆن. بۆچی بە ڕای تۆ ئەم گرفتانە ڕوو دەدەن؟

## لێکدانەوەی شێوازە هێڵکارییەکان

شێوە هێڵکاری خوارەوە قۆناغەکانی دووکەرت بون دەردەخات. هەر ڕستەیەك و قۆناغە گونجاوەکەی بەرامبەربکە.




٢٢. هەردوو ئەلقە ناوکەترشی DNA جیا دەبنەوە.

٢٣. ئەلقەی ناوکەترشی DNA لەبەردەگیرێتەوە .

٢٤. دایکەخانەکە دەست بەکشان دەکات.

٢٥. ناوکە ترشی DNA بەپەردەی خانەکە دەبەسترێت.

بەندی ۲

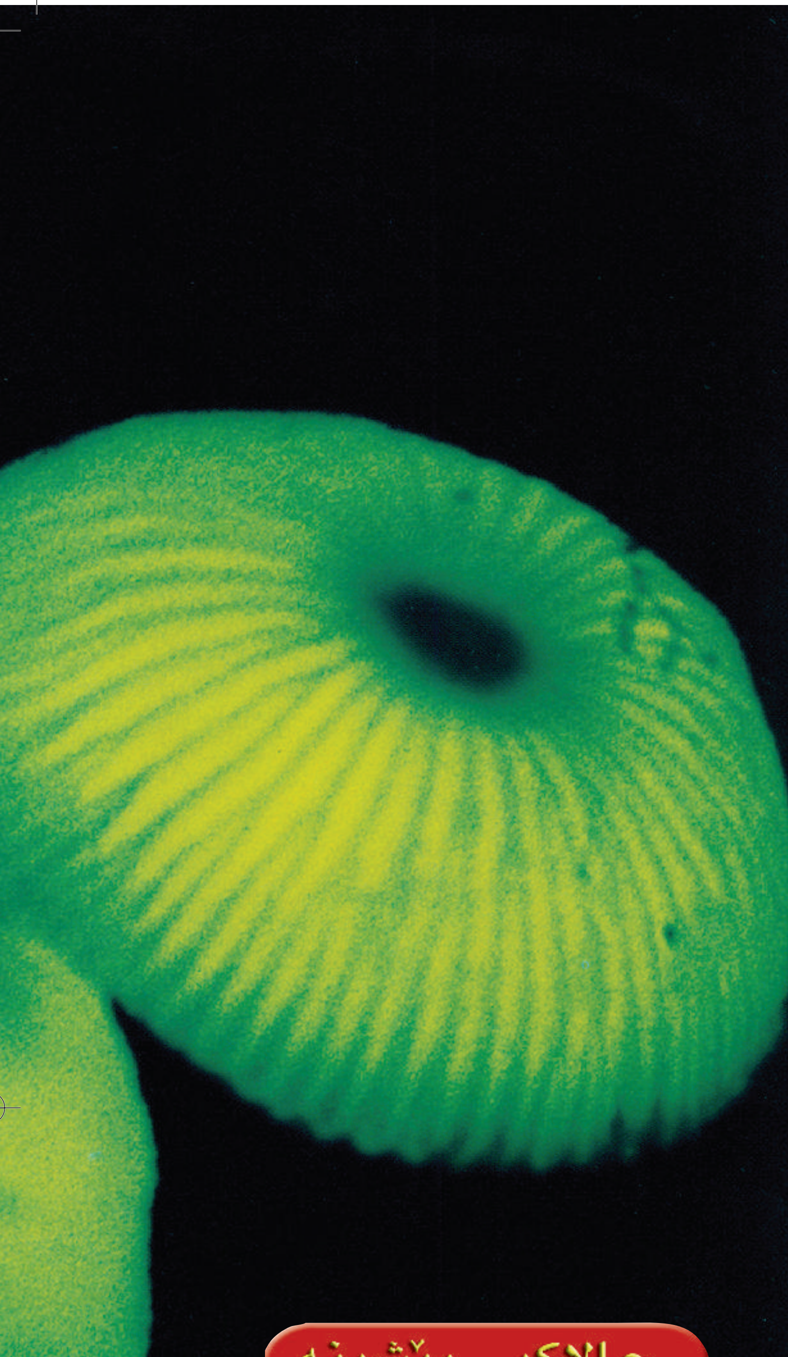
# پێشەنگیەکان و کەڕووەکان

## بیرۆکەی سەرەکی

پێشەنگیەکان و کەڕووەکان زیندەوەرەی ناوک راستەقینەن

### کەرت





## دەربارەی وێنەکە

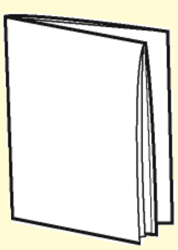
ئەم خەپلە پرشنگدارانە لە وانەیە وەك کەشتیە ئاسمانیەکان بن، بەڵام ئەمانە کەڕووە زیندەوەرن! هەندێ لە کەڕووەکان و هەندێ لە پێشەنگیەکان دەدرەوشێنەوە لە ئەنجامی ڕۆشنایی زیندەیی وەك گوڵە ئەستێرە. ڕۆشنایی زیندەیی بریتیە لە بەرهەمهێنانی ڕۆشنایی لەو کارلێکە کیمیاییانەی کە لە ناو زیندەوەرەکە ڕوودەدات. هەندێ لە زاناکان وای بۆ دەچن کە ئەم درەوشانەوەیە سەرنجی ئەو مێرووانە رادەکێشێ کە یارمەتی بڵاوبونەوەی سپۆرەکانی کەڕوودەدەن. هەندێ زانای دیکە بڕوایان وایە کە ڕۆشنایی تەنها ڕێگەیە بۆ دەریەڕاندنی وزە.

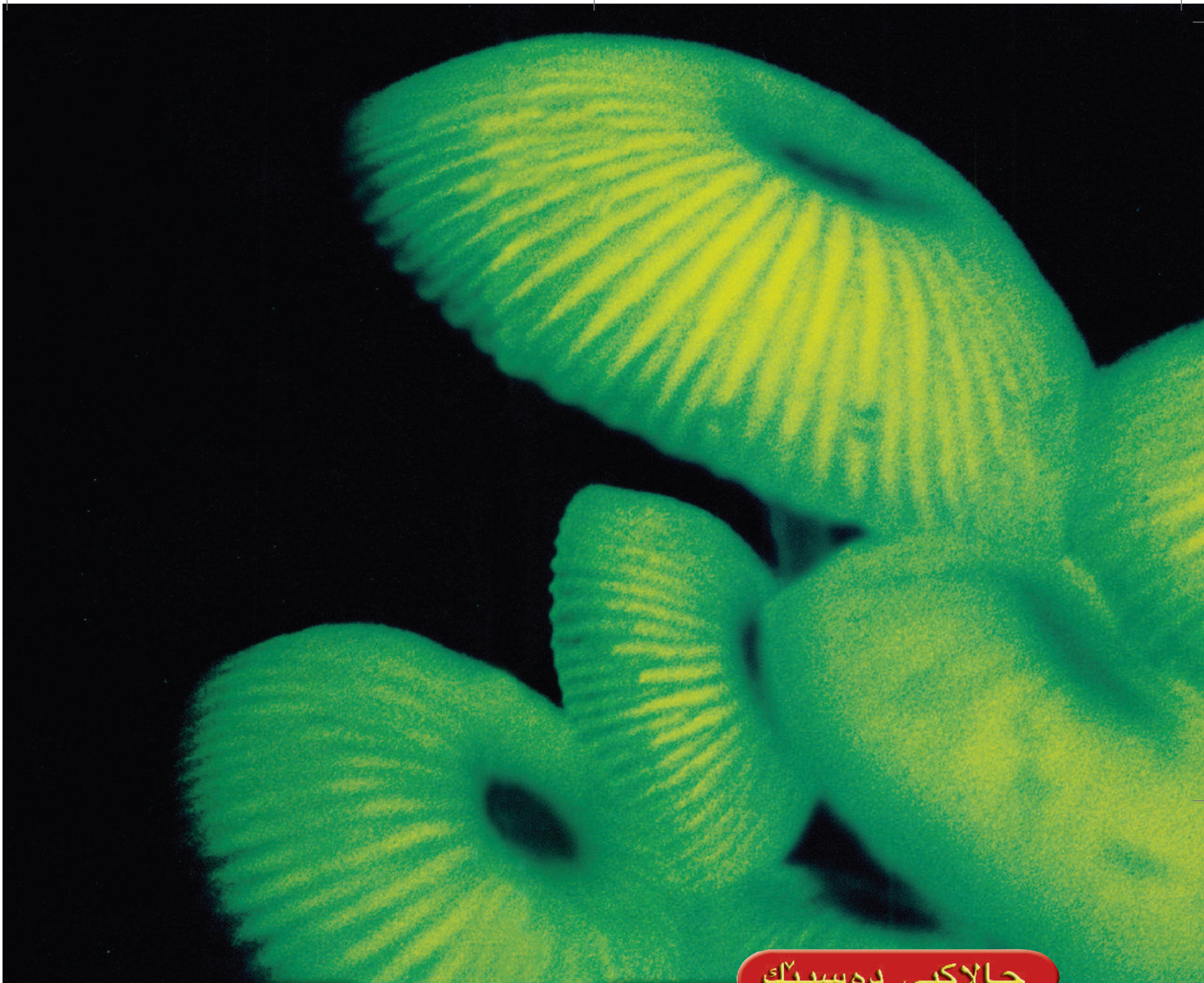
## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینیەکان

### ناميلكە

پێش دەستپێکردنت بە خوێندنەوەی بەندەکە، ناميلكەیەك ئامادەبکە کەوەسف کراوە لەبەشی کارامەیی خوێندن کەلە پاشکۆی کتێبەکە ریز بەندکراوە هەموو لا پەڕەیەك لە پەرتوکەکە بیرێکی سەرەکی ناونیشانی بۆ دانێ لەبەندەکە لە کاتێکدا بەندەکە دەخوێنیتەوە ئەوە بنووسە کە فێری دەبی سەبارەت بە هەر بیرۆکەیەکی سەرەکی لە لا پەڕەی گونجاوی ناميلكەکەدا.





**چالاکیی دەسپێك**

## جیهانێکی وردبینی

لەم چالاکییەدا، هەندێ پێشەنگی باو لە ئاوی گۆماوێك یان لە ناو کا ی خووساودا دەبینی.

### هەنگاوەکان

١. **دڵۆپێنەرێکی پلاستیکی** بەکاربهێنە بۆ دانانی **دڵۆپێك لە ئاوی گۆماو، یان خووساوەی کایەکە لەسەر سلایدێك.**

٢. **دڵۆپێك لە گلیسیرین** لەسەر سلایدەکە دابنێ.

٣. **پۆشەرێکی پلاستیکی (کەڤەر)** بەکاربهێنە، یەکێ لە لاکانی دانێ لە لێوارەکانی سەر سلایدەکە. پاشان دایگرە بەهێواشی بۆئەوەی ڕێبگرێ لەقەتیسبوونی بڵقەکانی هەوا.

٤. بڕوانە سلایدەکە لەژێر **گەورەکەری** نزمکراوی وردبینەکە

٥. بگەڕێ بۆ زیندەوەرێك لە شلەی سەر سلایدەکە.

٦. تێبینی زیندەوەرەکە بکە بەگەورەکەری بەرز بۆ بەدەستهێنانی وێنەیەکی نزیکتر.

٧. وێنەی زیندەوەرەکە بکە وەك دەیبینی بەگەورەکەری بەرز، پاشان وردبینەکە بگەڕێنەوە بۆ گەورەکراوی نزم، بگەڕێ بۆ زیندەوەری دیکە بۆ ئەوەی وێنەی بۆ بکێشی، وردبینەکە بگەڕێنەوە بۆ گەورەکەری بەرز، وێنەی زیندەوەرە نوێیەکە بکێشە.

### شیکردنەوە

١. چەند جۆر لە زنیدەوەرەکان دەبینی؟

٢. ئایا زیندوون؟ وەڵامەکەت پاڵپشت بکە بەبەڵگە.

٣. ژمارەی خانەکان چەندە لەهەر زیندەوەرێك کە دەیبینی؟

کەرتی
١

# پێشەنگییەکان

### ئامانجەکان

- جیاکەرەوەی پێشەنگییەکان هەژماردەکات.
- چوار ڕێگە دەژمێرێ کە بەهۆیەوە پێشەنگییەکان خۆراك بەدەست دێنن.
- سێ ڕێگە دیاریدەکات بۆ زۆربونی پێشەنگی یەکان.

### زاراوەکان و چەمکەکان

زیندەوەری پێشەنگی
خۆنەژێن
مشەخۆر
خانە خوێ

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

گفتوگۆ: ئەم کەرتە بەبێ دەنگی بخوێنەرەوە، هەر پرسیارێکت دەربارەی هەیە بیکە. گفتوگۆی پرسیارەکانت بکە لە کۆمەڵەیەکی بچووکدا.

هەندێکیان زۆر بچوکن بەشێوەیەك کەبەبێ وردبین نابینرێن، وە هەندێکیان بەدرێژی چەند مەترێك گەشەدەکەن. هەیانە ژەهراوییە، بەڵام هەندێکیان خۆراك بۆ مرۆڤ دابین دەکەن.

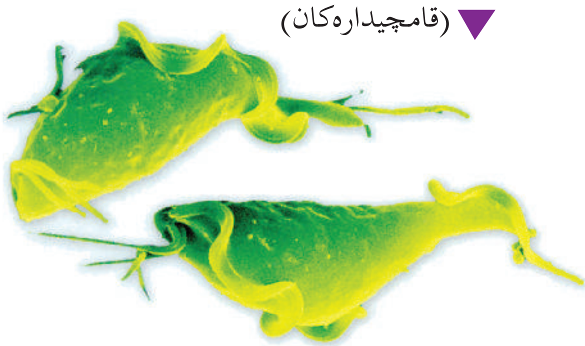
**زیندەوەری پێشەنگی** Protist تاکێکلە شانشینی پێشەنگی، پێشەنگییەکان لە چەند ڕوویەکەوە جیاوازن لە زیندەوەرەکانی دیکە. بڕوانە وێنەی١ بۆ بینینی کۆمەڵەیەکی جیاواز لە پێشەنگییەکان.

**زیندەوەری پێشەنگی**: زیندەوەرێکە سەربە شانشینی پێشەنگی یەکانە.

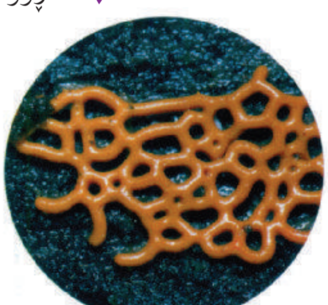
## جیاکەرەوەی گشتی

پێشەنگییەکان هەمەجۆرن، و هەندێ جیاکەرەوەی هاوبەشیان هەیە لە نێوانیاندا. زۆربەی پێشەنگییەکان زیندەوەری تاك خانەن، بەڵام هەندێکیان لە چەند خانەیەك پێکدێن و هەندێکیان بەمۆڵگەیی دەژین، هەندێ لە پێشەنگییەکان خۆراکی تایبەت بەخۆیان بەرهەم دێنن، بەڵام هەندێکیان لەسەر زیندەوەری دیکە دەژین، یان ماددەی شیکراوە بەکاردێنن، هەندێ جۆری پێشەنگییەکان دەست دەگرن بەسەر جوولەی تایبەتی خۆیاندا، بەڵام هەندێ جۆری دیکەیان توانای ئەمەیان نیە، بەڵام هەموو پێشەنگییەکان *ناوك ڕاستەقینەن*. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ کە هەموو خانەیەك لە خانەکانی ناووك ڕاستەقینەن.

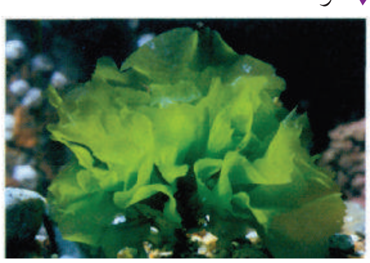
تاکەکانی شانشینی پێشەنگی جیاوازی کۆیان دەکاتەوە لە ئەندامی شانشینەکانی دیکە، زیاتر لەوەی کە لێکچوون لە نێوان خۆیان کۆیانبکاتەوە. وە پێشەنگییەکان کەمتر ئاڵۆزن لە چاو هەموو زیندەوەرە ناوك ڕاستەقینەکان و بە پێچەوانەی کەڕوو و ڕووەکەکان و گیانەوەران، پێشەنگییەکان بۆ نموونە شانەی تایبەتمەندیان نیە، وە لەبەر ئەوەی پێشەنگییەکان هەمەجۆرن بۆیە هەندێك زانا پێیان وایە دەبێ شانشینی پێشەنگییەکان دابەش بکرێ بۆ چەند شانشینێك وە تا ئێستاش هەر بە پۆلێنی پێشەنگیەکاندا دەچنەوە.



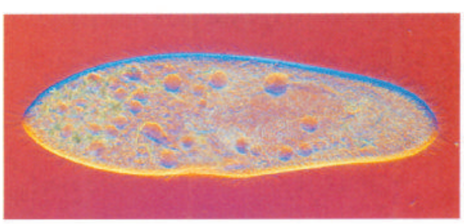
(قامچیدارەکان)



کەڕووی ملّ



ئولفا



پارامیسیۆم

**شێوەی ١** پێشەنگییەکان زۆر شێوەی جیاوازیان هەیە.

## پێشەنگییەکان و خۆراک

پێشەنگییەکان بەچەندین ڕێگە خۆراک بەدەست دێنن، هەندێك پێشەنگی خۆراکی تایبەت بەخۆی دروست دەکات وە هەندێك پێشەنگی لەسەر زیندەوەری دیکە دەژیت و پارچە، یان بەرهەمی زیندەوەری دیکە دەخوات. هەندێ پێشەنگی زیاتر لەڕێگەیەك بەکاردێنێ بۆ بەدەست هێنانی خۆراک.

### بەرهەمهێنانی خۆراک

هەندێ پێشەنگی بەرهەمهێنەر خۆراکی تایبەت بەخۆیان دروست دەکەن بە هەمان شێوازی ڕووەکە سەوزەکان. پێشەنگیە بەر هەمهێنەرەکان پێکهاتووی تایبەت یان هەیە لە خانەکانیاندا پێیدەڵێن پلاستیدە سەوزەکان ئەم پێکهاتانە وزەی ڕۆشنایی خۆر وەردەگرن، پێشەنگییەکان ئەم وزەیە بەکاردێنن بۆ بەدەست هێنانی خۆراک، بەکردارێك ناودەبرێت بەرۆشنەپێکهاتن، ڕووەکەکان هەمان کردار بەکاردێنن بۆ دروست کردنی خۆراکی تایبەتی خۆیان.

### بەدەستهێنانی خۆراک

هەندێ پێشەنگی خۆراکی ئامادەکراوی خۆی لە ژینگەوە بەدەست دێنێ. ئەم پێشەنگیانە (**خۆنەژێنن**) **Heterotrophs** ئەو زیندەوەرانەن ناتوانن خۆراکی تایبەت بەخۆیان دروست بکەن. ئەم زیندەوەرانە زیندەوەرانی دیکە، یان چەند بەشێك لە زیندەوەری دیکە، یان بەرهەمەکانیان یان بەشەماوەکانیان دەخۆن.

زۆر لە پێشەنگیەکانی خۆنەژێن زیندەوەری بچوکی وەك بەکتریا یان هەوێن یان پێشەنگیەکانی دیکە دەخۆن. زیندەوەرە خۆنەژێنەکان لە گیانەوەران دەچن لە ڕووی بەدەست هێنانی خۆراك، هەندێ لە پێشەنگیە خۆنەژێنەکان شیکەرەوەن. چونکە وزە بەدەست دێنن لە ئەنجامی شیکردنەوەی ماددە ئەندامیە مردووەکان.

وەهەندێ لە پێشەنگیەکان بە زیاتر لە ڕێگەیەك خۆراك بەدەست دێنن. بۆ نموونە: کە ڕووی مڵ وەك شێوەی٢، وزە لەڕێی قوتدانی زیندەوەری بچوك، و تەنۆڵکەی ماددە ئەندامیەکان بەدەست دێنێ. هەندێ لە زیندەوەرە پێشەنگییەکانی خۆنەژێن **مشەخۆرن**، **Parasite** کە هێرش دەبەنە سەر زیندەوەرێکی دیکە بۆ بەدەستهێنانی ئەو خۆراکە ماددانەی کە پێویستیانە، ئەو زیندەوەرەی کە مشەخۆرە هێرش دەکاتە سەری بە **خانە خوێ** **Host** ناو دەبرێ، مشەخۆرەکان زیان بەخانە خوێیەکانیان دەگەیەنن. وپێشەنگیە مشەخۆرەکان لەوانەیە هێرش بەرنە سەر کەرووەکان یان ڕووەکەکان یان گیانەوەران. لە ناوەڕاستەکانی سەدەی نۆزدەم، یەکێ لە پێشەنگیە مشەخۆرەکان زۆربەی بەرهەمی پەتاتەی لەناوبرد لە ئێرلەندا وە بە لەناوچونی پەتاتە خۆراك کەمبۆوە و زۆر لە خەڵك لەبرسان مردن، ئەمڕۆ خەڵك دەزانن چۆن بەرهەمەکانیان دەپارێزن لە زۆر لەو پێشەنگیانەی وەك ئەمانەی کە باسکران.

**شێوەی ٢** کەڕووی مڵ وزە بەدەست دێنێ لە زیندەوەری بچوك و تەنۆچکەی ماددە ئەندامیەکان

### چالاکیی ماڵەوە

**بۆ زاخاوی مێشك**

بەبەشداری خێزانەکەت پێداچونەوەیەك ئەنجام بدە سەبارەت بەرهەمهێنەکان و بەکارهێنەکان و شیکەرەوەکان و مشەخۆرەکان چۆن وزە بەدەستدەهێنن. بیر لەو زیندەوەرانە بکەوە کە لە نزیك ماڵەکەت دەژین کە نزیك لە ماڵەکەت دەژی، کە بەم ڕێگا جیاوازانە خۆراك بەدەست دێنێ. پاشان هەستە بە ئامادەکردنی لکێنەرێك بۆ نیشاندانی بۆ دارشتنی نموونەکانت. دڵنیابە لەوەی کە لکێنەرەکە وەسفی هەر ڕێگایەك دەکا لە بەدەستهێنانی خۆراکدا.

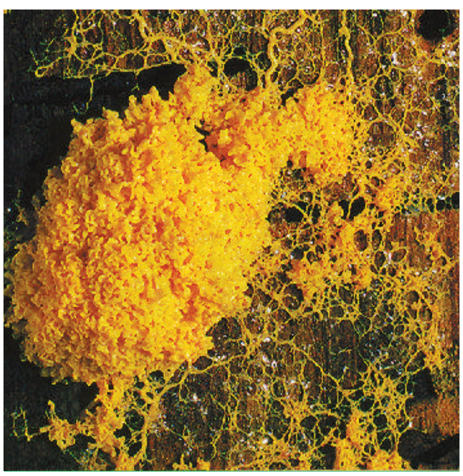
### لێبکۆڵەرەوە

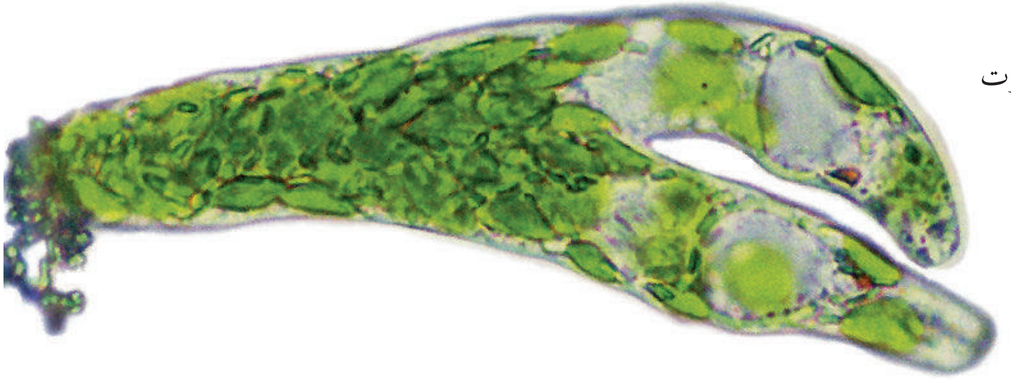
چۆن پێشەنگیە بەرهەمهێنەرەکان خۆراك بەدەست دێنن؟

**خۆنەژێن** زیندەوەرێکە خۆراك بەدەست دێنێ بە خواردنی زیندەوەرانی تر یان بەرهەمە لاوەکییەکانی دیکە. زیندەوەری خۆ نەژێن توانای دروستکردنی ئاوێتە ئەندامییەکانی لە ماددە نا ئەندامییەکاندا نییە.

**مشەخۆر** زیندەوەرێکە خۆراك دەخوا بە خواردنی زیندەوەرێك لە جۆرێکی دیکە (خانە خوێ) ئاسایی مشەخۆر زیان بە خانەخوێ دەگەیەنێت. خانەخوێ هەرگیز سوود لە بوونی مشەخۆر وەرناگرێ.

**خانەخوێ** زیندەورێکە مشەخۆر خۆراکی لێ وەردەگرێ یان دەبێ بەجێی حەوانەوە بۆی.





**شێوەی ٣** یۆگلینا بە درێژە دووکەرت بوون زۆر دەبێت.

## زۆربوونی پێشەنگییەکان

پێشەنگییەکان زۆردەبن، هەروەکو چۆن هەموو زیندەوەران زۆر دەبن، ئەمەش بە چەند رێگەیەك زۆردەبن، هەندێکیان ناتوخمانە زۆر دەبن وە هەندێکیان توخمانە زۆر دەبن و هەندێ پێشەنگی دیکە ناتوخمانە زۆر دەبن لە قۆناغێکی سوڕی ژیانیاندا، وە بەرێگای توخمانە لە قۆناغێکی دیکەدا.

### ناتوخمە زۆربون

زۆربەی پێشەنگی یەکان نا توخمانە زۆردەبن، لە ناتوخمە زۆربوندا نەوەکە لەیەك تاکەوە پەیدا دەبێ، ئەم نەوەیە بەتەواوەتی لەو تاکە دەچێ کە لێی پەیدابووە. **شێوەی٣** *یۆگلینا* روون دەکاتەوە کە ناتوخمانە زۆر دەبێ بەرێگەی دوو کەرت بون، لە دووکەرت بوندا، پێشەنگیە تاك خانەکە دابەش دەبێ بۆ دوو خانە. لە هەندێك بارادا پێشەنگیە تاك خانەکە فرە دابەش بوون بەکاردێنێ بۆ بەرهەمهێنانی زیاتر لە دوو خانە لەیەك تاکدا لەهەمان کات، هەر خانەیەکی نوێ پێشەنگیەکی تاك خانەیە.

### توخمە زۆر بوون

هەندێ پێشەنگی توانای توخمە زۆربوونیان هەیە، توخمە زۆربون پێویستی بە دوو باوان هەیە. هەندێك جار پارامسیۆم توخمانە زۆر دەبێ بەکردارێك پێی دەڵێن پێت گۆڕکی **شێوەی٤** دوو زیندەوەری پارامسیۆم روون دەکاتەوە لە ماوەی کرداری پیت گۆڕکێدا.

زۆر لە پێشەنگیەکان دەتوانن توخمانە و ناتوخمانە زۆرببن، لە هەندێك پێشەنگیە بەرهەمهێنەرەکاندا، رێگەی زۆر بونە کە ئاڵوگۆڕی پێ دەکرێ لە وەچەیەکەوە بۆ وەچەیەکی دیکە، بۆ نموونە باوان ناتوخمانە زۆر دەبن، بەڵام نەوەکەی توخمانە زۆردەبێ، هەندێك پێشەنگی دیکە ناتوخمانە زۆر دەبن تا ئەوکاتەی بارودۆخی ژینگەیی سەخت دەبێ، وەك کە مبوونەوەی خۆراك یان ئاو، ئەوسا توخمە زۆربون بەکاردێنێ، وە بەم شێوەیە دەمێنێتەوە تاوەکو بارو دۆخەکە باش دەبێت.

#### لێبکۆڵەرەوە

ئەو دوو رێگەیە چییە کە بە هۆیانەوە پێشەنگی یەکان ناتوخمانە زۆردەبن بەدووکەرت بوون زۆر دەبن؟

#### هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

**جووتەکانی پارامسیۆم**

وادانێ کە سێ جووت لە پێشەنگییەکان لە توخمی پارامسیۆم پیتگۆڕکێ دەکەن لە هەمان کاتدا، هەر جووتێك بەسەرکەوتویی چوارتاك دەخاتەوە، کە هەریەکەیان تێکەڵەیەکی نوێ لە ماددەی بۆماوەییان تێدایە. پاشان تاکە نوێیەکان هەڵدەستن بە سوڕێکی سەرکەوتوی دیکە لە پیتگۆڕکێ. چەند لەم پێشەنگیانە پەیدادەبن پاش ئەم سوڕی جووتبونە؟

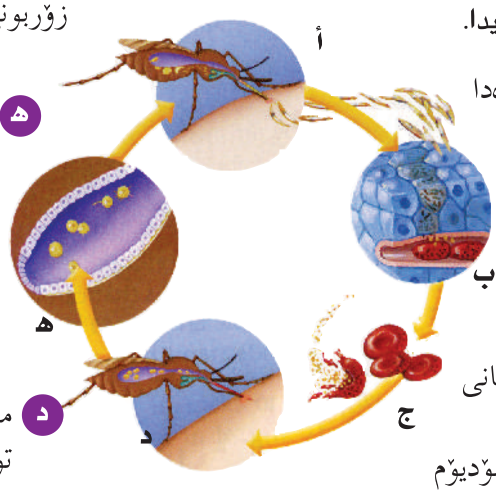


**شێوەی ٤** هەندێك جار پارامسیۆم زۆر دەبێت بە پیت گۆڕکێ کە جۆرێکی توخمە زۆر بونە.

## سوڕی ژیانی پلاسمۆدیۆم

هەندێ لەپێشەنگی یەکان سوڕی زۆربونی ئالۆزیان هەیە. ئەم پێشەنگیانە چەندین جار شێوەیان دەگۆڕن. **شێوەی٥** سوڕی ژیانی پلاسمۆمۆدیۆم فیفاکس دەردەخات، ئەوەیش ئەو زیندەوەرە پێشەنگیەیە کە دەبێتە هۆی نەخۆشی مەلاریا. ئەم پێشەنگییە پشت بە مرۆڤ و مێشوولە دەبەستێت لە زۆربونیدا.

**شێوەی ٥** پلاسمۆمۆدیۆمی فیفاکس مرۆڤ و مێشولە توش دەکات لەکاتی زۆربونی دا




(أ) کاتێك مێشولەیەکی تووش بوو بەمرۆڤێکەوە دەدا بلاسمۆمودیۆم فیفاکس دەردەپەڕێنێتە ناو خوێنەکەی

(ب) پلاسمۆمودیۆم فیفاکس دەچێتە خانەکانی جگەری مرۆڤ، پاشان زۆر دەبێ و دەگەڕێتەوە بۆ ڕێڕەوی خوێن بەشێویەکی نوێ

(ج) پلاسمۆدیۆم فیفاکس هێرش دەباتە سەر خانەکانی خرۆکەی سووری خوێن و بەخێرایی زۆر دەبێ و خرۆکە سورەکانی خوێن دەتەقن، و پلاسمۆمۆدیۆم بەشێویەکی نوێی دیکە دەردەچێ.

(د) مێشولەیەکی نوێ بەمرۆڤەی تووشبووەکەوە وە دەدا و سمۆمۆدیۆمەکەی لێ وەردەگرێ.

(ه) بلاسمۆمودیۆم لە مێشولە دا پێدەگا تا دەگاتە شێوەی بنچینەیی خۆی. پاشان سورەکە دەست پێدەکاتەوە.

## پێداچوونەوەی کەرت

## پوختە

- پێشەنگییەکان کۆمەڵە زیندەوەری جۆراوجۆری تاك خانەن یان فرەخانەن.
- پۆلێنکردن پێشەنگییەکان کۆدەکاتەوە لە شانشینەکەی خۆی، چونکە جیاوازن لە زیندەوەرەکانی دیکە لە زۆر ڕووەوە.
- پێشەنگییەکان خۆراك بەدەست دێنن بە بەرهەمهێنانی، یان دەست کەوتنی لە ژینگەکەیاندا.
- پێشەنگی وا هەیە ناتوخمانە زۆردەبێ و پێشەنگی وا هەیە توخمانە زۆردەبێ و پێشەنگی واهەیە ناتوخمانە و توخمانە بەیەکەوە زۆر دەبێ.

### پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەیە: **مشەخۆر و خانە خوێ**، لەیەك ڕستەدا بەکاربهێنە.

٢. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ هەریەك لە مانە بنووسە: **زیندەوەری پێشەنگی و خۆنەژێن**

**تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکیەکان**

٣. کام لەمانەی خوارەوە پێشەنگی پێ‌ی جیاواز لە ڕووەك و گیانەوەران.
 أ. پێشەنگیەکان ناوك ڕاستەقینەن
 ب. هەموو پێشەنگییەکان فرەخانەن
 ج. پێشەنگییەکان شانەی تایبەتمەندیان نیە
 د. پێشەنگییەکان ناوك ڕاستەقینەنین.

٤. جیاکەرەوەیەکی هاوبەش لە نێوان هەموو پێشەنگییەکاندا بلێ.

٥. سێ تایبەتمەندی بلێ کە پێشەنگییەکان پێی جیاوازن لە نێوان خۆیاندا.

٦. چوار ڕێگەی خۆراك بە دەستهێنان لە پێشەنگیەکاندا بلێ.

٧. سێ ڕێگەی زۆربوون لە پێشەنگیەکاندا بلێ.

### کارامەیی بیرکاری

٨. ئەگەر حەوت تاك لە یۆگلێنا لە هەمان کاتدا زۆرببن، ئایا ژمارەی تاکە بەرهەمـ هاتووەکان چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. دیاریکردنی پەیوەندیەکان: ڕووەکانی لەیەکچون لە نێوان پیت گۆڕکێ و دوو کەرت بوونا چی یە؟

١٠. بە جێهێنانی چەمکەکان: بڵاوبوونەوەی مەلاریا پەیوەستە بە هەردوو خانە خوێیەکە مێشوولە و مرۆڤ، لەم ڕوانگەیەوە بڕوانە و بیر لە ڕێگەیەکی گونجاو بکەوە بۆ وەستاندنی بڵاوبوونەوەی مەلاریا.

کەرتی ٢

# جۆرەکانی پێشەنگی

## ئامانجەکان

- وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن دەکرێت پێشەنگیەکان لە سێ کۆمەڵە پۆلین بکرێن لەسەر بنچینەی جیاکەرەوەی هاوبەشیان.
- دانانی نموونەیەك بۆهەر کۆمەڵەیەکی پێشەنگییەکان دێنێتەوە.

## زاراوەکان وچەمکەکان

قەوزەکان
هەڵواسراوە ڕووەکیەکان

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لە کاتێکدا ئەم بەشە دەخوێنیتەوە هەستە بە ئامادەکردنی خشتەیەك کە تیایدا بەراورد بکە لە نێوان پێشەنگیە بەرهەمهێنەرەکان و خۆنەژینەکان کە توانای جوڵەیان هەیەو خۆنەژینەکان کە توانای جوڵەیان نیە.

بڕوا دەکەی کە زیندەوەرێك هەیە لە دارستان دا دەژی، و لە بارستە هێلکەیەکی تێکدراو دەچێ؟ ئەم زیندەوەرە بەڕاستی هەیە، و لە پێشەنگییەکانە.

بارستە لینجەکانی پێشەنگییەکان وەك خۆراکی ڕووکراو وایە، وە ئەو پێشەنگییانەی لەسەر ڕووەکانی شوشەی حەوزی ماسی دەژین لەپیسایی دەچن، و زۆر کەم لە جۆرەکانی پێشەنگییەکان شێوە یان لێك دەچێ.

گرفتێکی زۆر لە کاری پۆلێن کردنی ئەم زیندەوەرە بێ هاوتایانە دەبینین، زاناکان بە بەردەوامی لە کاری پەیداکردنی زانیارین سەبارەت بە پەیوەندی زیندەوەرە پێشەنگییەکان، بۆیە کاری ڕێکخستنی پێشەنگییەکان لە کۆمەڵ کاندا ئاستەمە یەکێك لەو ڕێگایانەی کە وەك بنەمایەك پشتی پێ دەبەسترێ بۆ پۆلێن کردنی پێشەنگییەکان پەیوەستە بە جیاکەرەوە هاوبەشەکانی نێوانیان، بەم ڕێگایە زاناکان دەتوانن پێشەنگییەکان پۆلێن بکەن بۆ سێ کۆمەڵە، ئەوانیش پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکان، خۆنەژینەکان کە توانایی جوڵەیان هەیە، و خۆنەژینەکان کە توانای جوڵەیان نیە. ئەم پۆلێنە پەیوەندی نێوان پێشەنگییەکان دەرناخات، بەلاّم یارمەتیمان دەدا لە تێگەیشتنی ڕووی جیاوازی لە نێوان پێشەنگییەکاندا.

## پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکان

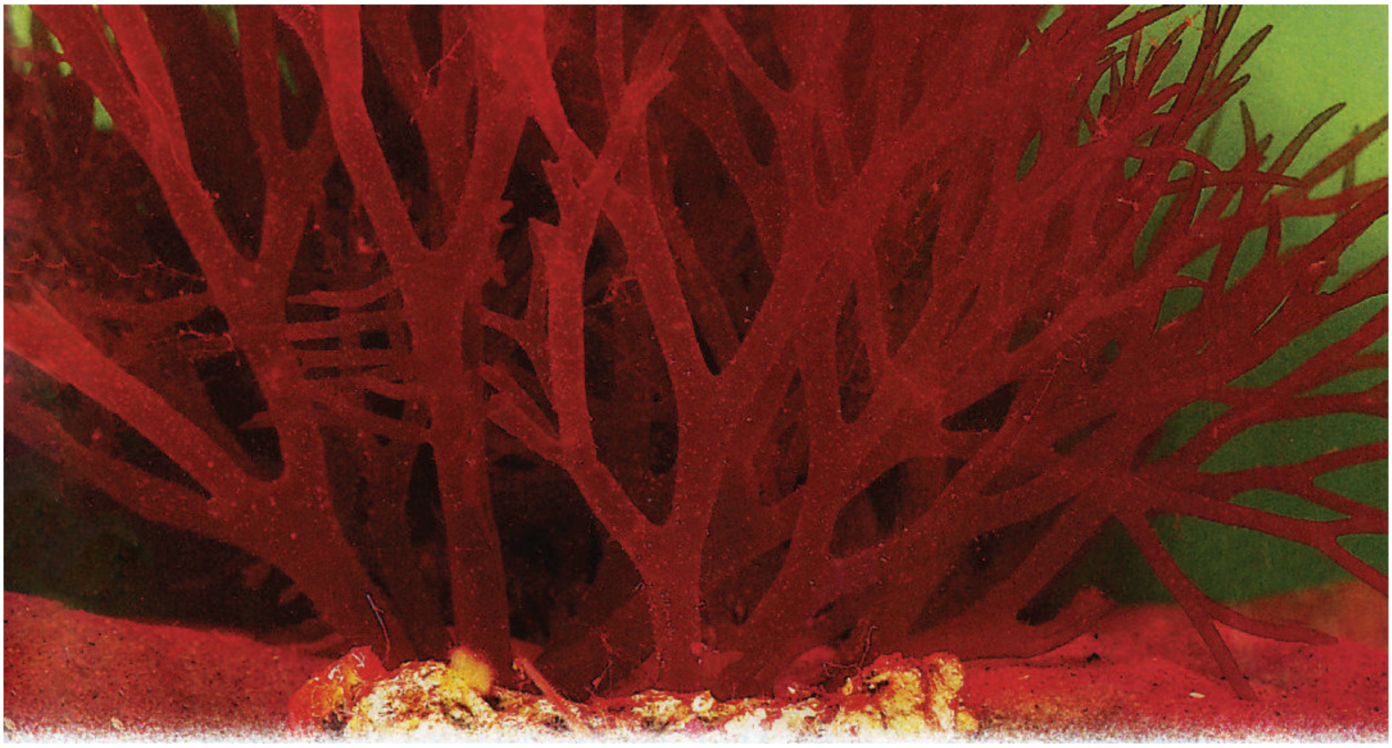
زۆرجۆر لە پێشەنگییەکان لە بەرهەمهێنەرەکانن هەن، پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکان وەك ڕووەکەکانن لە بەکارهێنانی وزەی ڕۆشنایی خۆر بۆ دروستکردنی خۆراك بەهۆی ڕۆشنە پێکهاتن. ئەم پێشەنگییە بەرهەمهێنەرانە بە **قەوزەکان** Algae ناودەبرێن. هەموو قەوزەکان بۆیەی سەوزیان تێدایە، واتە کلۆرۆفیل کە بۆ دروست کردنی خۆراك بەکاردێ، بەلاّم زۆربەی قەوزەکان بۆیەی دیکەیان تێدایە کە ڕەنگی دیکەیان پێ دەبەخشێ جگە لە بۆیەی سەوزە زۆربەی، هەموو قەوزەکان لە ئاودا دەژین. هەندێ قەوزە لە چەند خانەیەکی زۆر پێك دێت وەك لە **شێوەی ١** قەوزەفرە خانەکان بەگشتی لە تەنکاوەکان کە بەدرێژایی کە نارەکان دەژین، ئەم قەوزانە بە گیای دەریایی ناو دەبرێن، وە هەندێکیان تا چەندمەترێك گەشەدەکەن، قەوزە تاك خانە مەلەکەرەکان بە **هەڵواسراوە ڕووەکیەکان** Phytoplankton ناودەبرێن، ئەم قەوزانە بەبێ وردبین نابینرێن، ئەمانەش ئاسایی بەنزیك ڕووی ئاوەکانەوە دەوەستن، هەڵواسراوە ڕووەکیەکان خۆراك بۆ زۆر لە زیندەوەرەکانی دیکەی ناو ئاوەکە دابین دەکەن، وە هەروەها زۆربەی ئۆکسجین دابین دەکەن.

**قەوزەکان:** زیندەوەری ناوك ڕاستەقینەن وزەی روناکی خۆر دەگۆڕن بۆ خۆراك بە هۆی ڕۆشنە پێکهاتن، بەلاّم بێ ڕەگ و قەد و گەلاّن.

**هەڵواسراوە ڕووەکی یەکان:** زیندەوەرەی وردبینن هەڵدەستن بە کرداری رۆشنە پێکهاتن وە لە نزیك ڕووی دەریا یان لە ئاوی سازگاردا دەژین.



**شێوەی ١** هەندێ لە جۆرەکانی قەوزە وەك ئەم گیا دەرياییە زەبەلاحە دەتوانن گەشە بکەن بۆ چەند مەترێك.



**شێوەی ٢** قەوزەی سوور

## قەوزە سوورەکان

زۆربەی قەوزە سوورەکان لە زەریا کەمەرەییەکاندا دەژین، درێژییەکەی ئاسایی لە ١ مەتر کەمترە، خانەکانی قەوزە سوورەکان کلۆرۆفیلیان تێدایە، بەڵام بۆیەیەکی سووری دیکەش هەیە کە ڕەنگی سووری پێدەبەخشێ وەك **شێوەی٢**

## قەوزە سەوزەکان

قەوزە سەوزەکان ڕەنگیان سەوزە چونکە کلۆرۆفیل بۆیەی سەرەکییە لە خانەکانیدا، زۆربەیان لە ئاو یان لە خاکی شێداردا دەژین، بەڵام هەندێك لەو قەوزانە لەسەر قەدی درەختەکاندا دەژین.

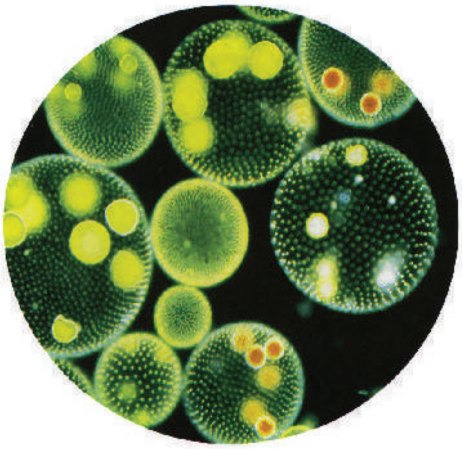
هەندێ قەوزەی سەوز تاك خانەن، بەڵام هەندێکیان فرە خانەن، هەندێ لە جۆرەکانی قەوزە سەوزە تاك خانەکان بە کۆمەڵ دەژین پێیان دەڵێن، مۆڵگەکان، وەك فۆلفۆکس کە لە **شێوەی ٣** دایە.

## قەوزە قاوەییەکان

زۆربەی گیایەکانی دەریایی ناوچەکانی ئاو و هەوای سارد قەوزەی قاوەیین. کەبە تاوێرەکانەوە بەندن یان هەڵزراوەی گەورەی مەلە کردوون لەسەر ئاوی زەریاکاندا پێکدەهێنن. قەوزە قاوەییەکان بۆیەی کلۆرۆفیل و بۆیەیەکی قاوەیی زەرد باویان تێدایە، وە هەندێکیان گەشە دەکەن تا ٦٠ مەتر.

**لێبکۆڵەرەوە**

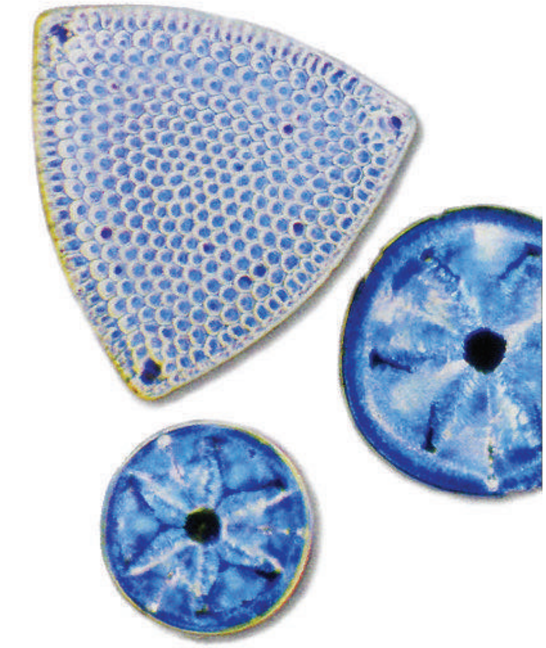
ئەگەر خانەکانی قەوزە سوورەکان کلۆرۆفیلیان تێدایە ئەی بۆچی سەوز نین؟



**شێوەی ٣** فولفۆکس قەوزەیەکی سەوزە لە مۆڵگەی خڕگەشەدەکات.

## دایۆتۆمەکان

دایۆتۆمەکان زیندەوەری تاک خانەن لە ئاوە سوێرەکاندا‌هەن هەروەها لە ئاوە سازگارەکانیش، دایۆتۆمەکان وزەیان لە کرداری ڕۆشنە پێکهاتن بەدەست دەکەوێ ئەمانەیش ڕێژەیەکی سەدی گەورەی هەڵواسراوە رووەکییەکان پێکدێنێ، لە **شێوەی ٤** هەندێ لە دایۆتۆم دەردەکەون کە شێوەی ئەندازەییان هەیە. دیواری خانەی دایۆتۆمەکان ماددەیەکی نیمچە شوشەیی تێدایە کە بەسیلیکا ناو دەبرێت. خانەی دایۆتۆمەکان قەتیس بوونە لەناو قاوغێکی دووبەشدا.



**شێوەی ٤** سەرە ڕای ئەوەی دایۆتۆمەکان سەر ئاو دەکەون، بەڵام هەندێکیان بە ڕووەکەکان یان گوێچکە ماسی یان کیسەڵە دەریاییەکان یان نەهەنگەکانەوە دەنوسێن.

## قەوزە یۆگلینیەکان

قەوزە یۆگلینیەکان زیندەوەری تاک خانەن لە ئاوی سازگاردا دەژین، و قامچییەکانیان بەکاردێنن بۆ جوڵەکردنیان لە ناو ئاودا، زۆر یۆگلینای بەرهەمهێنەر هەن کە خۆراکی تایبەتی بە خۆیان دروست دەکەن. بەڵام ئەگەر بڕی پێویست لە ڕۆشنایی نەبوو بۆ دروست کردنی خۆراک. دەتوانن خۆراک بەدەست بێنن وەك زیندەوەرە خۆنەژیینەکان. **شێوەی ٥** پێکهاتەی یەکێ لە قەوزە یۆگلینیە تاک خانەکان دەردەخات.

### ئەو زیندەوەرە خۆنەژینانەی کە توانای جوڵەیان هەیە:

هەندێ لە پێشەنگییە خۆنەژیینەکان جیاکەرەوەی تایبەتی وایان هەیە بواریان پێ دەدات تابجولێنەوە. بەڵام زیندەوەرە خۆنەژیینەکانی دیکە ناتوانن بەتەنیایی بجولێن. ئەو پێشەنگیانەی کە توانای جوڵەیان هەیە. ئاسایی زیندەوەری بەکارهێنەر یا مشەخۆری تاک خانەن، ئەم پێشەنگییە لە جولانە هەندێ جار بە سەرەتاییەکان ناودەبرێن.

**لێبکۆڵەرەوە**

لە چیدا قەوزە یۆگلینیەکان و ڕووەك و گیانەوەرەکان لەیەك دەچن؟

## ئەمیبا

ئەمیبا لە سەرەتاییەکانە و لە ئاوی سازگار و سوێرەکان و لە خاکدا دەژی، وەك مشەخۆریش لەسەر گیانەوەران دەژی، زۆرێك لە جۆرەکانی ئەمیباش بەکتریا و پێشەنگی یە بچوکەکان دەخۆن، ئەمیبای مشەخۆری دیاریکراو هەن لە ریخۆڵەی مرۆڤدا دەژین و توشی نەخۆشیەکی دەکەن کە بە ئەمیبای زەحیرەی ناودەبرێت.

**شێوەی ٥ پێکهاتەی قەوزە یۆگلینیەکان**

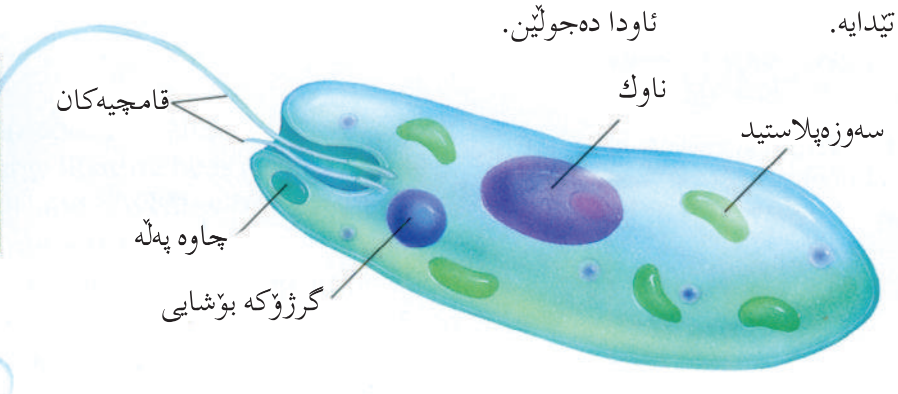
ڕۆشنە پێکهاتن لە **پلاستیدە سەوزەکان** ڕوودەدا. ئەم پێکهاتانە بۆیەی کلۆرۆفیلی سەوزیان تێدایە.

زۆربەی قەوزە یۆگلینیەکان دوو **قامچیان** هەیە. یەکێکیان درێژ و دووەمیان کورتە، بە هۆیانەوە لە ئاودا دەجوڵێن.

قەوزە یۆگلینیەکان نابینن بەڵام دوو **چاوە پەڵەیان** هەیە بۆ وەرگرتنی ڕۆشنایی.

خانەکە پێکهاتویەکی تایبەتی هەیە کە بەگرژۆکە بۆشایی ناودەبرێت بۆ دەرکردنی ئاوی زیادەی ناو خانەکە.



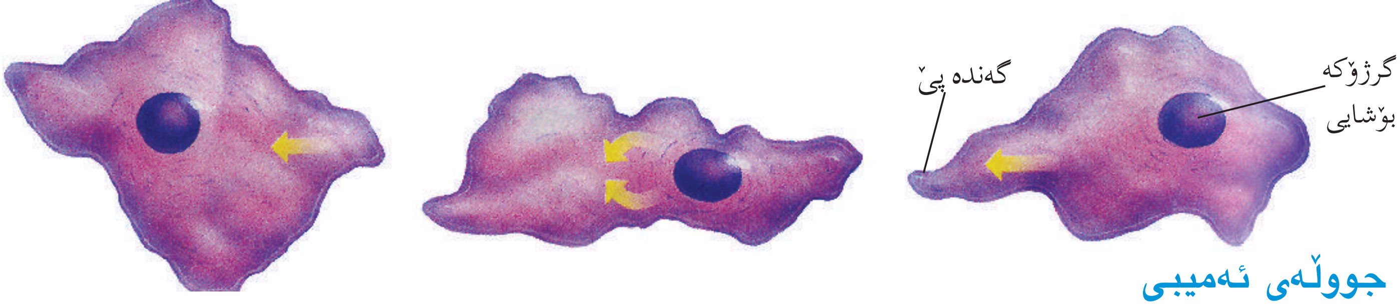



**شێوەی ٦ جووڵەی ئەمیبی**

❶ ئەمیبایە گەندەپێیەکی نوێ درێژدەکاتەوە لە بەشێکی خانەکەی

❷ بەشەکەی دیکەی خانە دەچێتە ناو گەندە پێیە نوێیەکە.

❸ گەندە پێیەکانی دیکە دەکشێنەوە.




## جووڵەی ئەمیبی

ئەمیبا بەهۆی گەندە پێیەکانیەوە دەجووڵێ. وە بۆ ئەوەی بجوڵێت گەندە پێیەك درێژدەکاتەوە بەرەودەرەوەی خانەکە. پاشان خانەکە روودەکاتە ناوی لە شێوەی٦ ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چۆن ئەمیبا گەندە پێ بەکاردێنێ بۆ جووڵە.

ئەمیبا گەندەپێیەکان بۆ گرتنی خۆراك بەکاردێنێ. پاشان خۆراکە کە هەرس دەکرێ لە خۆراکە بۆشاییدا، بەهۆی ئەنزیمەکانەوە. لە **شێوەی٧** ئەمیبایەك ڕوون دەکاتەوە کە خۆراکێکی گرتووە.

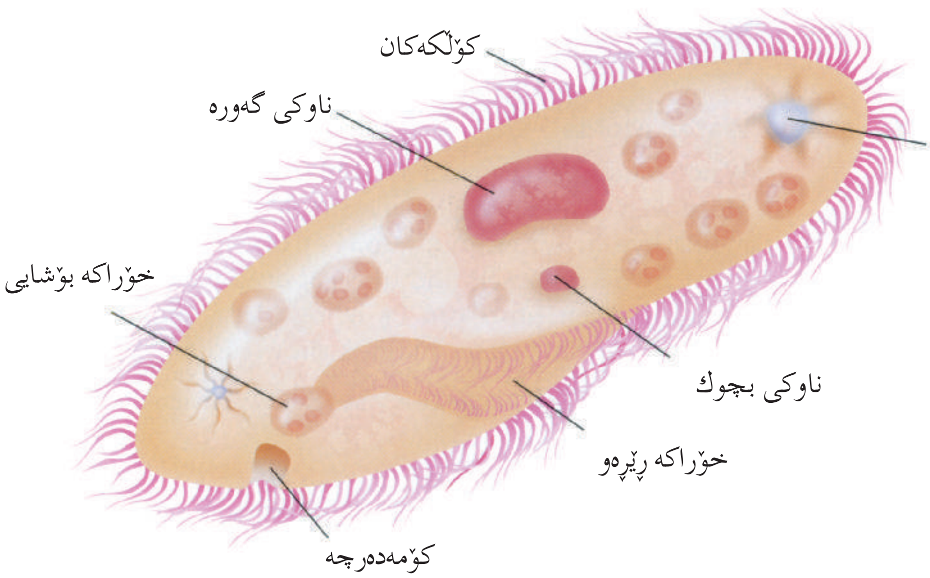


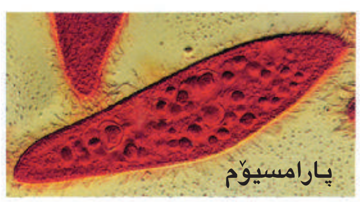
**شێوەی ٧** ئەمیبایەك گەمارۆی نێچیرەکەی دەدا.

## کوڵکدارەکان

کوڵکدارەکان پێشەنگی ئاڵۆزن، سەدان پێکهاتەی شێوە موویی زۆر بچووکیان هەیە، کە بەکوڵکەکان دەناسرێن، کوڵکەکان زیندەوەرە پێشەنگی یەکە دەجووڵێنن بەرەو پێشەوە بە ترپەیەکی هاتوچۆیی. کوڵکەکان پاڵ بە خۆراکیشەوە دەنێن بەرەو ڕێرەوی خۆراك. ناودارترین کوڵکدار پارامسیۆمە وەك لە **شێوەی٨** دەردەکەوێ خانەی پارامسیۆم دووناوکی تێدایە. ناوکە گەورەکەی کەدەست دەگرێ بەسەر فرمانەکانی خانەکە، و ناوکە بچووکەکەشی ڕۆڵی هەیە لە ئاڵوگۆڕی بۆ ماوەیی لە ماوەی توخمە زۆربوندا.

**شێوەی ٨ پێکهاتنی پارامسیۆم**




پارامسیۆم کوڵك بەکاردێنێ بۆ پاڵنانی خۆراك بەرەو **ڕێرەوی خۆراك**

خۆراك دەچێتە **خۆراکە بۆشایی** کە پاشە ڕۆکەکانی خۆراك دەردەکرێتە تێیدا ئەنزیمەکان هەرسی دەکەن. دەرەوەی خانە لەرێگەی **کۆمە دەرچەوە**

گرژۆکە **بۆشایی ئاوی زیادە بۆ دەکاتە دەرەوە.**

## زیندەوەرە خۆنەژینەکان کە توانای جوڵەیان نیە

هەندێ لە پێشەنگی یە خۆنەژینەکان مشەخۆرن و ناجوڵێنەوە، وە هەندێکی تریان لە چەند قۆناغێکی دیاری کراو لە سوڕی ژیانیدا دەجوڵێتەوە.

### پێشەنگییە بەرهەم هێنەرەکانی سپۆر

زۆر لە پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکانی سپۆر مشەخۆرن، ئەم پێشەنگیانە خۆراکە ماددەکان لە خانە خوێیەکانیان دەمژن. وە کوڵك و قامچیان نیە. سووڕی ژیانیان ئاڵۆزە، وە دوو خانەخوێ یان زیاتر دەگرێتەوە. بۆ نموونە ئەو پێشەنگیانەی کە دەبنەهۆی مەلاریا مێشولە و مرۆڤ بەکاردێنن وەك خانە خوێ.

### کەڕووی مڵ

کەڕووی مڵ لە پێشەنگی یە خۆنەژینەکانن و توانای جولانەوەیان هەیە تەنها لە هەندێ لە قۆناغەکانی سوڕی ژیانیان دا کەوەك بارستەی ڕەنگاو ڕەنگی لینجی بێ شێوە دەردەکەون. کەڕووی مل لە شوێنە شێدارە ساردەکان و لە دارستانەکاندا دەژیت وە گەندە پێیەکان بەکاردێنێ بۆ گواستنەوەو گرتنی ئەوەی کە دەیخوا لە بەکتریا و هەوێنی نان.

هەندێ لە جۆرەکانی کەڕووی مڵ وەك خانەیەکی زەبەلاح دەژین کە ناوکێکی زۆر و سایتۆپلازمی یەکگرتوی تێدایە لەیەکێ لە قۆناغەکانی ژیانیدا. وە گەشەی خانەکەی بەردەوام دەبێ لەگەڵ بەردەوامی توانای دابین کردنی بۆ خۆراك و ئاو.

کاتێك بارۆدۆخەکە دژواردەبێ، پێکهاتەی شێوە قەدی، لە کەڕووەمڵەکە گەشەدەکات کە لەبەشی سەرەوەیاندان بارستەی خڕیان هەیە، وەك لە **شێوەی ٩** دایە ئەم بارستانە سپۆرەکانیان تێدایە، سپۆرەکان خانەی زۆربونی بچوکن. سپۆرەکان دەتوانن بۆماوەیەکی درێژخایەن بەبێ ئاو یان بەبێ خۆراکە ماددە بمێننەوە لە قۆناغی سپۆریدا کەرووی مڵ ناجوڵێتەوە. بە گەڕانەوەی بارودۆخە باشەکە هەموو سپۆرێك گەشەدەکات و دەبێت بە کەڕوویەکی مڵی نوێ.

**بەستەری**

### لێکۆڵینەوە کۆمەڵایەتیەکان

**مەلاریا**

پلاسمۆمۆدیۆم فیفاکس: ئەو زیندەوەرە پێشەنگیەیە کە سپۆرەکان بەرهەم دێنێ و دەبێتە هۆی توشبون بە مەلاریا. خەڵکی توشی مەلاریا دەبن لە ناوچە کەمەرەییەکان، ئەگەر مێشولەیەك پێیانوەبدات کە هەڵگری مشەخۆری مەلاریابێت. مەلاریا بە دەرمان چارەسەر دەکرێ، بەڵام ئەم دەرمانە ناگاتە زۆرینەیەك، بۆیە ساڵانە ملیۆنەها کەس دەمرن بەهۆی مەلاریاوە، بەدوای ڕێژەی توشبووەکان بە مەلاریا لە بەشە جیاوازەکانی جیهان بگەڕێ. وە دەرئەنجامەکانت پێشکەش بکە بە پۆلەکەت.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن کەڕووی مڵ دەتوانێ بەزیندوویی بمێنێتەوە لە بارودۆخە سەختەکاندا؟



**شێوەی ٩** پێکهاتە گۆییەکان لە کەڕووی مڵ سپۆرەکانیان تێدایە ناو دەبرێن بەسپۆردان.

# پوختە

- پێشەنگییەکان لە کۆمەڵەکاندا ڕێکدەخرێن ئەوانیش: بەرهەمهێنەرەکانن کە دەجولێنەوە، وە خۆنەژینەکان کە ناتوانن بجولێنەوە.
- پێشەنگییە بەرهەمهێنەرکان دەتوانن خۆراکی تایبەتی خۆیان دروست بکەن بەکرداری ڕۆشنە پێکهاتن. وەبەقەوزەکان دەناسرێن، وە زۆربەیان لە ئاودا دەژین. قەوزە تاک خانە سەر ئاو کەوتووەکان هەڵواسراوە ڕووەکییەکانن.
- قەوزە سوورەکان و قەوزە سەوزەکان و قەوزە قاوەییەکان و دایۆتۆمەکان و هەندێ لە یۆگلینیاکان هەموویان پێشەنگی بەرهەمهێنن
- پێشەنگییە خۆنەژینەکان ناتوانن خۆراکی تایبەتی خۆیان دروست بکەن. ئەمانە بەکارهێنەرن یان شیکەرەوەن یان مشەخۆرن و ئەو پێشەنگیانەی کە دەتوانن بجوولێنەوە هەندێك جار بەسەرەتاییەکان ناودەبرێن.
- ئەمیبا و کۆڵکدارەکان هەموویان پێشەنگی خۆنەژێنن، وەتوانای جووڵە یان هەیە.
- پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکانی سپۆر وە کەڕووی مڵ، ئەو پێشەنگیانەن ناتوانن بجووڵێنەوە، یان تەنها دەتوانن بجووڵێن تەنها لە هەندێك قۆناغەکانی سووڕی ژیانیاندا.

## پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەیە بەکار بهێنە: *لە ڕستەیەکدا هەڵواسراوە ڕووەکی یەکان و قەوزەکان.*

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

٢. کام لەم پێشەنگیانەی خوارەوە بەرهەمهێنن؟
   أ. دایۆتۆمەکان.
   ب. ئەمیبا.
   ج. کەڕووی مڵ.
   د. کوڵکدارەکان.

٣. زۆر لە ئەمیباکان چۆن خۆراك دەخۆن؟
   أ. ئاوگی هەرس دەدەن بەسەر خۆراکەکەدا.
   ب. خۆراك لە ڕۆشنایی خۆر بەدەست دێنن.
   ج. خۆراك قوتدەدەن بەهۆی گەندە پێ یەکانەوە.
   د. کوڵکەکان بەکاردێنن بۆپاڵنانی خۆراك بەرەو لای خۆیان

٤. نموونەیەك بهێنەرەوە بۆ هەر پێشەنگی یەك لەهەر سێ کۆمەڵەی پێشەنگییەکان.

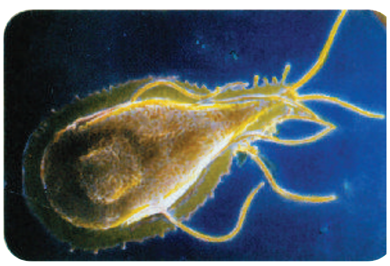
٥. هۆی چییە. کارێکی لۆژیکییە پێشەنگییەکان کۆبکەیتەوە هۆی ئەمە ڕوون بکەرەوە: کۆکردنی پێشەنگیەکان بەپێی سیفەتە هاوبەشەکانییان لە بری پەیوەندیەکانی نێوانیان دا بەپێی تایبەتییە هاوبەشەکانی نێوانیان لە بری پەیوەندیەکانی نێوانیان؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگر

٦. بەراوردکردن: ڕووەکانی جیاوازی چییە لەنێوان پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکان و خۆنەژینەکان کە توانای جووڵەیان هەیە، وە خۆنەژینەکان کەناتوانن بجووڵێنەوە؟

## ڕوونکردنەوەی شێوە هێڵکاریەکان

ئەو وێنە پاشکۆیەی خوارەوە بەکاربهێنە لە وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی دا دێن.



٧. چۆن ئەم پێشەنگییە دەجولێتەوە؟

٨. پۆلینی ئەو پێشەنگییەی ناو وێنەکە دیارە دیاری بکە، بۆ ئەنجامدانی ئەمە، لیستی بەجۆرکانی پێشەنگییەکان بنووسە کە ئەم زیندەوەرە ناتوانێ دروستیان بکات.

کەرتی
٣

# کەڕووەکان

پەنیرونان و پاقلەی سۆیا پەیوەندیان بەکەڕووەکانەوە چی یە؟ دەبێ کەڕوویەك توانای بەشداریکردنی هەبێ لە دروست کردنی هەموو ئەم خۆراکانە.

لە هەموو جێگەیەکدا کەڕوو هەیە. قارچك جۆرێکی کەڕووە، وە ئەو هەوێنەی بۆ دروست کردنی نان بەکاردێ کەڕووە. وە ئەگەر ڕۆژێك توشی نەخۆشی پێی وەرزشەوان بووی ئەوا هۆیەکەی کەڕووە.

## ئامانجەکان

- تایبەتییەکانی کەڕووەکان وەسف دەکات.
- چوار کۆمەڵە سەرەکییەکەی کەڕووەکان لەیەکتر جیا دەکاتەوە.
- ئەوە ڕووندەکاتەوە کە چۆن ئەشنەکان کار لە ژینگەی خۆیان دەکەن.

## زاراوەکان وچەمکەکان

کەڕوو
هایفا
سپۆر
کەڕووی نان
ئەشنەکان

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**کورتکردنەوە:** ئەم کەرتە بەبێدەنگی بخوێنەرەوە، دووانیەك پێکبهێنە و بەنۆرە خۆت و هاورێکەت بەشەکە کورت بکەنەوە گفتوگۆ مەکەن سەبارەت بەو بیرۆکانەی کەڕوون نین.

## تایبەتییەکانی کەڕووەکان

**کەڕووەکان** **Fungi** زیندەوەری خۆنەژێنن، و ناوك ڕاستەقینەن و دیواری خانەیی ڕەقیان هەیە، و کلۆرۆفیلیان تێدانیە، و زۆر جیاوازن لە زیندەوەرەکانی تر، بۆیە سەر بە شانشینە تایبەتییەکەی خۆیانن، کەڕووەکان وەك لە **شێوەی ١** دا دەردەکەوێ کە شێوە و قەبارە و ڕەنگی جۆراو جۆریان هەیە.

**کەڕوو:** زیندەوەرێکە خانەکانی فرە ناوك و دیوارە خانەیەکی ڕەقیان هەیە، و کلۆرۆفیلیان تێدانیە، سەربە شانشینی کەڕووەکانن.

## خۆراکی کەڕووەکان

کەڕووەکان خۆنەژێنن، ئەوانیش ناتوانن خۆراکە کە بگرن یان گەمارۆیبدەن. بۆیە ناچارن نزیك خۆراکەکانیان بژین. زۆربەی کە ڕووەکان بەکارهێنەرن، خۆراکە ماددەکان بەدەست دێنن بەهۆی دەردانی ئاوگەکانی هەرس بەسەر سەرچاوەی خۆراکەکەیدا، پاشان مژینی خۆراکە هەرس کراوەکە، زۆربەی کەڕووەکان شیکەرەوەن، واتە ماددە ڕووەکی و گیانەوەرییە مردووەکانی دیکە شی دەکەنەوە، وە کەڕووەکانی دیکە مشەخۆرن.

هەندێ لە کەڕووەکان بەسود گۆڕینەوە لەگەڵ زیندەوەری تردا دەژین بۆ نموونە زۆر لە کەڕووەکان لەسەر ڕەگی ڕووەکەکان یان لە ناویدا گەشە دەکەن، ڕووەکە کە خۆراکە ماددە دابین دەکات بۆ کەڕووەکە، وە هەروەها کەڕووەکەش یارمەتی ڕەگەکە دەدات لە مژینی خاوەکان، و ڕووەکەکە دەپارێزی لە هەندێ زیندەوەر کە دەبێتە هۆی نەخۆشی. ئەم پەیوەندەیەی لە نێوان ڕووەك و کەڕوودا هەیە بە پەیوەندی ئالوگۆڕی سوود ناسراوە کەڕووە ڕەگیەکان ناودەبرێ *mycorrhiza*.

**شێوەی ١** کەڕووەکان لە زۆر ڕووخسار لێك جیاوازن.



کەڕووی کڵاوە



کەڕووی هێلانە باڵندە



کەڕوویەکی مەرجانیی ڕێك



**شێوەی ٢** مایسلیۆم لەژێرخاکدا لە دەزووە کەڕوو پێکدێت.

## پێکهاتەی کەڕوو

هەموو کەڕووەکان لەخانەی ناووك ڕاستەقینە پێکدێن، بەڵام هەندێکیان تاك خانەن، لە کاتێکدا زۆربەیان لە فرەخانە پێکدێن. کەڕووە فرەخانەکان لە زنجیرە خانەیەك پێکدێن کە بە **دەزووەکەڕوو** Hyphae ناو دەبرێت، خانەکانی ئەم دەزووانە دەرچە لە نێوان دیوارەکانیاندا هەیە، ئەم دەرچانە ڕێگە بە سایتۆپلازم دەدەن بەسەربەستی بجووڵێت لە نێوان خانەکاندا.

زۆربەی ئەو دەزوانەی کە کەڕووەکە پێکدێنن بەیەکەوە گەشەدەکەن بۆ پێکهێنانی بارستێکی لوول خواردوو کەپێی دەڵێن **مایسلیۆم** Mycelium مایسلیۆم بەشێکی سەرەکی کەڕووەکە پێکدێنێ بەڵام ئەم بارستەیە شاراوەیە و نابینرێت و لەژێر زەوی دایە، لە **شێوەی٢** دەزووە کەڕووەکانی کەڕووێك دەردەخات.

## زۆربوونی کەڕووەکان

زۆربون لە کەڕووەکاندا توخمانەیە یان ناتوخمانەیە. ناتوخمە زۆربون لە کەڕووەکاندا بە دوو شێوە ڕوودەدا، لە ڕێگەی یەکەمی ناتوخمانە زۆربوندا، دەزوەکەڕووەکان هەڵدەوەشێن و هەر پارچەیەك دەبێ بە کەڕوویەکی نوێ، وە هەروەها دەکرێ ناتوخمانە زۆربون بەبەرهەمهێنانی سپۆرەکان بێ، **سپۆرەکان** Spores خانەی بچووکی زۆربونی پارێزراون بەدیوارێکی خانەیی ئەستور، سپۆرەکان کێشیان کەمە لەوانەیە بەهۆی هەواوە بڵاوببنەوە، ئەگەر بارو دۆخی گەشەکردن گونجاو بوو لە شوێنی نیشتنی سپۆرەکە ئەوا سپۆرەکە گەشە دەکات و کەڕوویەکی نوێ پێکدێنێ.

بەڵام توخمە زۆربون لە کەڕوەکاندا کاتێك ڕوودەدا ئەگەر پێکهاتەی تایبەت بۆ بەرهەمهێنانی خانەی زۆربوون پێکبهێنرێ. خانەکانی زۆربون یەك دەگرن بۆ بەرهەمهێنانی توخمە سپۆرەکان کەگەشە دەکات و کەڕووی نوێیان لێ پێکدەهێنێ، لە **شێوەی٣** کەڕوویەك ڕوون دەکاتەوە کە سپۆرەکانی زۆربونی لێ دەردەپەڕێتە هەوا.

**لێبکۆڵەرەوە**

دوو ڕێگاکانی ناتوخمە زۆربوون کە کەڕووەکان پێی زۆر دەبن چیین؟

**تاقیگەی خێرا**

**نانێکی کەڕوولێداو**

١. لەتێ نان تەرکە بەچەند دڵۆپێك ئاو، و لە تورەکەیەکی پلاستیکی داینێ و بیپارێزە و دەستنیشانیکە بۆ ماوەی حەفتەیەك.

٢. وێنەی نانەکە بکێشە یان وێنەی بگرەو لە تورەکە پلاستیکیەکەدا.

٣. وادانێ کە بۆچوونت چییە لە ماوەی حەفتەیەك ڕوودبدات ئایا پێت وایە نانەکە کەڕوو هەڵدێنێ؟

٤. پاش تێپەربونی یەك حەفتە بروانە بۆ نانەکە لە تورەکە پلاستیکەکەدا و بەراوردی بکە بەوێنەکە بۆ چونەکەت. چی ڕووی دا؟ ئایا پێشبینیەکەت ڕاست بوو؟

٥. لەگەڵ هاورێکەت گفتوگۆ لەسەر سەرچاوەی سپۆری کەڕووە نانەکەو چۆنیەتی گەشەکردنی بکەن.

**دەزوووەکەڕوو**: زنجیرەیەکی نا زۆربوونە خانەی کەڕووەکانە.

**مایسلیۆم**: کۆمەڵێك دەزووی کەڕوویییەکە بارستەیەکی لولخواردوپێکدێنێ.

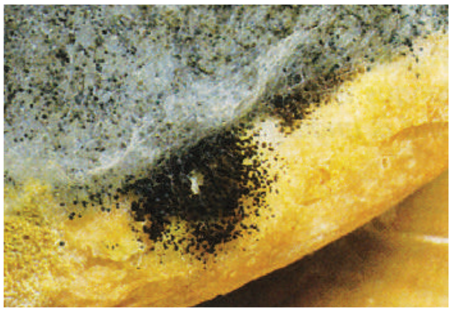
**سپۆر**: خانەیەکی زۆر بونە یان پێکهاتەی فرەخانەیەکە توانای بەرگیرکردنی هەیە لە بارودۆخی سەختدا، و دەتوانێ پەرەبسەنێ بۆ زیندەوەرێکی پێگەیشتوو بەبێ ئەوەی یەکبگرێت لەگەڵ خانەیەکی دیکە.



**شێوەی ٣** ئەم کەڕووە، سپۆرەکانی توخمەیی فوودەکات و دەیانهاوێژێت. کە توانای بەرهەمهێنانی کەڕووی نوێی پێ دەبەخشێ.

## جۆرەکانی کەڕوو

کەڕووەکان بەپێی شێوە و ڕێگەی زۆربونیان پۆلێن دەکرێن. کە ڕووەکان چوار کۆمەڵەی سەرەکیان هەیە. زۆربەی جۆرەکانی کەڕوو لەگەڵ ئەم چوارکۆمەڵەیە دەگونجێن، وە ئەم کۆمەڵانەش بریتین لە: کەڕووە پیت گۆڕکێ یەکان کە ڕووە تورەگەییەکان، کە ڕووە پاڵپشتەکان (کۆڵەگەییەکان)، کەڕووە ناتەواوەکان.



**شێوەی ٤** کەڕووی نانی ڕەش بارستەیەکی لۆکەیی شێدارە لەسەرنان ومیوەگەشەدەکات

### کەڕووە پیتگۆڕکێیەکان

**کەڕووی نان** Mold وەك کەڕووەنانی ڕەش کە لە **شێوەی ٤** دەردەکەوێ، ئەمە کەڕوویەکە بەشێوەی دەزوولەیە. کەڕووی نان بەشێوەیەکی دیاری کراو دەگەڕێتەوە بۆ کۆمەڵەیەك لە کەڕووەکان ئەوانیش کەڕووە پیتگۆڕکییەکانن. زۆربەی کەڕووەکانی ئەم کۆمەڵەیە لە خاکدا دەژین، و شیکەرەوەن بەڵام هەندێ لە کەڕووە پیتگۆڕکییەکان مشەخۆرن.

کەڕووە پیت گۆڕکەییەکان توخمانە و ناتوخمانە زۆردەبن لە هەردوو بارەکەدا کەڕووەکە سپۆرەکان لە پێکهاتەی گۆییەوە کە بەسپۆردان ناودەبرێت بەرەڵلا دەکات وەك ئەوەی دیارە لە **شێوەی ٥** دا.

**کەڕووی نان:** کەڕوویەکە لە خوری یان لۆکە دەچێ.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن کەڕووەپیت گۆڕکێیەکان زۆردەبن؟



**شێوەی ٥** هەر سپۆردانێکی گۆیی هەزاران سپۆری تێدایە.



**شێوەی ٦** گۆشنەکان (هێشوەدارەکان) تەنها ئەو بەشانەن لە کەڕوویەکی گەورە، ئەویش بەشی توخمە زۆربوونی کەڕووەکەیە کە لەژێر خاکدا دەژیت.

### کەڕووە تورەگەییەکان

کەڕووە تورەگەییەکان هەریەك لە هەوێنەکان و دومبەڵان و هێشوەدارەکان دەگرێتەوە بڕوانە **شێوەی ٦** بۆ بینینی هەندێك لە هێشوەدارەکان.

کەڕووە تورەگەییەکان ناتوخمانە و توخمانە زۆردەبن. لە کاتی توخمە زۆربوندا کەڕووەکە چەند تورەگەیەك پێکدێنێ کە ئەو سپۆرانەی توخمانە بەرهەمهێنراون لە ناویدا پەرەدەسێنن، زۆربەی کەڕووە تورەگەییەکان فرەخانەن، جگە لە هەوێنەکان، کەتاکخانەن لە کاتێکدا هەوێنەکان ناتوخمانە زۆردەبن بەڕێگەیەك کە بەگۆپکەکردن ناسراوە، لە کرداری گۆپکەکردندا، خانەیەکی نوێ لە خانەیەکی پێشینە پەیدادەبێ، لە **شێوەی ٧** هەوێنێك لە قۆناغی گۆپکەکردندا دەردەکەوێ.



**شێوەی ٧** هەوێن بەگۆپکەکردن زۆردەبێ.

هەندێ لە کەڕووە تورەگەییەکان گرنکی زۆریان هەیە بۆ مرۆڤ، لە وانەش هەوێنەکان کە لە دروست کردنی نان بەکاردێن. وە هەندێ کە ڕووی تورەگەیی دیکە سەرچاوەن بۆ دژە زیندەییەکان و ڤیتامینەکان و هەندێ کەڕووی تورەگەیی دۆمبەلان و هێشودارەکان بەهایەکی بەرزیان هەیە وەك خۆراکی مرۆڤ.

زۆر لە کەڕووە تورەکەدارەکان کە ڕووی مشەخۆرن، دەبنە هۆی چەندین نەخۆشی وەك نەخۆشی درەختەکانی کەستەنە (شابەڕوو)، و نەخۆشی درەختەکانی بناوی هۆڵەندی وەك لە **شێوەی ٨** دەردەکەوێ.



**شێوەی ٨** نەخۆشی بناوی هۆڵەندی کەڕووە نەخۆشیەکە کەملیۆنان درەختی بناوی لەناوبردووە.

## کەڕووە پاڵپشتیەکان (کۆڵەکەییەکان)

کوارگ (قارچك) کە لە چەتر دەچێ باوترین جۆرەکانی کەڕووە کە بۆ کۆمەڵێك کەڕوو دەگەڕێتەوە کەبە کەڕووە پشتگیرییەکان ناودەبرێن. کەڕووە پاڵپشتییەکان توخمانە زۆردەبن، وە لەکاتی زۆربوندا کەڕووە دەزووی تایبەت گەشەدەکەن و پێکهاتەی وا پەیدا دەکەن کە بە کۆڵەگەکان ناودەبرێن، وە لەسەر ئەم کۆڵەگانە توخمە سپۆرەکان پەرەدەسەنن. لەکاتێکدا کوارگ بەخەیاڵتابێ لە وانەیە هەر وێنەی ئەو بەشەی کە لەسەر زەویدایەو سپۆرەکان بەرهەم دێنێ بێتەبەرچاوت. زۆربەی پێکهاتەی ئەم زیندەوەرە لە ژێر زەویدایە، و کوارگ ئاسایی بەبازنەیی گەشەدەکەن وەك لە **شێوەی٩** دەردەکەوێ.

زۆر لە کوارگەکان ناسراون بەکەڕووی ڕیشوویی. کۆڵەگەکانی ئەم کەڕووە گەشە بەو پێکهاتانە دەدەن کە بەڕیشوەکان ناودەبرێ. لە ژێر کڵاوەی کوارگەکەدایە. هەندێ لە پۆلەکانی کوارگ بۆ بواری بازرگانی پەروەردە دەکرێن، وە لە بازارە گشتیەکاندا دەفرۆشرێن، بەڵام هەموو کەڕوویەکی ڕیشوویی بۆ خواردن دەستنادات، بۆ نموونە کە ڕووی مردنی سپی کەڕوویەکی زۆر ژەهراوییە، بابروانینە ئەوەی کە ئایا دەتوانیت کەڕووە ژەهراوی یەکە جیابکەیتەوە لە **شێوەی ١٠**.

## کەڕووە ناتەواوەکان

کەڕووە ناتەواوەکان هەموو ئەو کەڕووانە دەگرنەوە کە بەتەواوی ناگونجێن لەگەڵ کۆمەڵەکانی دیکە. ئەم کەڕووانە توخمانە زۆر نابن. و زۆربەیان مشەخۆرن و ڕووەکەکان و گیانەوەران توشی چەندین نەخۆشی دەکەن، یەکێ لە نەخۆشیە باوەکانی مرۆڤ کە بەهۆی کەڕوویەکی ناتەواوەوە توش دەبێ بریتیەی لە نەخۆشی پێی وەرزشەوانە، کەئەمەش نەخۆشیەکی پێستە. بەرامبەربەوە، هەندێ ناتەواوە کەروەکان بەسوودن بۆ مرۆڤ کەڕووی پەنسیلیومی دەرکەوتوو لە شێوەی١٠ سەرچاوەیەکە بۆ دژە زیندەیی ناوبراو بەپەنسلین.



**شێوەی ٩** ئەلقەیەك لە کەڕووی کوارگ کەدەتوانێ پاش شەوێك دەربکەوێ.



**شێوەی ١٠** کەڕووی پەنسیلیۆم ماددەیەك بەرهەم دێنێ بەکتریا دەکوژێ.

**لێبکۆڵەرەوە**

کام بەشی کەڕووە پاڵپشتیەکان لەسەرڕووی زەوی گەشەدەکات؟

## تاقیگەی خێرا

**سەرنجی کوارگێك(قارچکێك) بدە**

١. قەد و کڵاوە و ڕیشوەکان دیاری بکە لەسەر کەڕووی کوارگ کە مامۆستاکەت پێیبەخشیت.

٢. بە وریاییەوە کڵاوەکە بەهۆی چەقۆیەکی پلاستیکیەوە جیابکەرەوە هاوێنەیەکی گەورەکەر بەکاربهێنە بۆ بینینی ڕیشوەکان،

٣. بگەڕێ بەدوای سپۆرەکاندا بەهۆی هاوێنەی گەورەکەرەوە بۆ بینینی بەشەکانی دیکەی کەڕووەکە مایسلیۆمەکە لە خوارەوەی قەدەکە دەست پێدەکاو هەوڵی ئەوە بدە کە دەزووە کەڕووەکان بدۆزیتەوە.

٤. وێنەی کوارگ بکێشە و ناو لەبەشەکانی بنێ.

**ئەشەن**: بارستەیەکە لە خانەی کەڕوو و قەوزە کە لەپەیوەندی یەکی (هاوگوزەرانی)دا گەشەدەکەن، ئاسایی لەسەر تاوێر و درەختەکان دەژی.

## ئەشەنەکان Lichens

**ئەشەن** لەیەکگرتنی کەڕوو و قەوزە پێکدێت کە بەیەکەوە گەشەدەکەن، لە ڕاستیدا قەوزە لە ناوخانەکانی کەڕووەکەدا دەژی، وە ئەو زیندەوەرە بەرهەم هاتووە جیاوازە لە هەریەك لە دوو زیندەوەرەکە ئەگەر بێت و بە سەربەخۆیی گەشە بکەن، کەواتە ئەشەن لە ئەنجامی پەیوەندی سوود گۆڕینەوە پەیدا بووە. بەڵام یەکبوونی کەڕوو و قەوزەکە بۆ پێکهێنانی ئەشەنەیەك بەتەواوی یە و بەوڕادەیەی کە وای لە زاناکان کرد کە ناوی زانستی تایبەت ببەخشن بە ئەشەنەکان وەك ئەوەی کە جۆری تایبەت بن بەخۆیان، **شێوەی ١١** چەند نموونەیەك لە ئەشەنەکان نیشاندەدات، سیفەتی بەرهەمهێنان، لە ئەشەندا جیاوازە وەك لە قەوزەدا. قەوزەکان لەئەشەنەکاندا خۆراك بەرهەم دێنن بەکرداری ڕۆشنە پێکهاتن. بەڵام بەپێچەوانەی قەوزەکان ئەشەنەکان توانای ڕزگاربوونیان هەیە لە وشکبونەوە، چونکە دیوارە پارێزەرەکان لە کەڕووەکەدایە ئاوی ناو ئەشەنەکان دەپارێزێت.

وە لەبەر ئەوەی ئەشەنەکان تەنها پێویستیان بەڕۆشنایی و هەواو خاوەکان هەیە بۆ گەشە کردنیان، بۆیە توانای گەشەکردنیان لەسەر و تاوێرەکان دەبێ و درز پەیدا دەکات لەم تاوێرانە ئەشەنەکان ئەو ترشانە بەرهەم دێنن کە تاوێرەکان دەوەرێنن و دەبنە هۆی قڵیشانیان، وە لە کاتێکدا قڵیشەکان بەلەتە تاوێرەکان و ئەشەنە مردووەکان پڕدەبنەوە خاك پەیدا دەبێ، و زیندەوەری دیکە لەو خاکەدا گەشەدەکەن.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن ئەشەنەکان کارلە تاوێرەکان دەکەن؟







**شێوەی ١١** هەندێك لە جۆرەکانی ئەشەنە زۆرباوەکان

# پوختە

- کەڕووەکان زیندەوەری بەکارهێنەرن یان شیکەرەوەن یان پەیوەندی سوود گۆڕینەوەیان هەیە لەگەڵ زیندەوەری دیکەدا.
- زۆر لە کەڕووەکان لە زنجیرە خانەیەك پێکدێن کە بەدەزووە کەڕوو هایفا ناو دەبرێت، وە بەیەك دەبەسترێن بۆ پێکهێنانی مایسلیۆم.
- چوار کۆمەڵە سەرەکییەکەی کەڕووەکان بریتین لە: کەڕووە پیتگۆرکێیەکان کەڕووە تورەکەییەکان، کەڕووە پاڵپشتەکان، کەڕووە ناتەواوەکان.
- کەڕووە پیتگۆرکێیەکان لە بنچینەدا کەڕووی شیکەرەوەن، وە سپۆردانەکان بەرهەم دێنن کە سپۆرەکانی تێدایە.
- لە ماوەی توخمە زۆربوندا، کەڕووە تورەگەییەکان تورەگەی بچووك پێکدێنن کە سپۆرەکان تێیدا پەرە دەستێنن.
- لە ماوەی توخمە زۆربوندا کەڕووە پاڵپشتییەکان ئەو پێکهاتانە پێکدێنن کە بە کۆڵەگەکان ناودەبرێن. کۆڵەکەکان.
- کەڕووە ناتەواوەکان هەموو ئەو جۆرانە دەگرێتەوە کە بەتەواوی ناگونجێن لەگەڵ کۆمەڵەکانی دیکە، زۆربەشیان مشەخۆرن، و تەنها بە ناتوخمە زۆربوون زۆردەبن.
- ئەشنە بەهۆی یەکگرتنی کەڕوویەکی دیاری کراو لەگەڵ قەوزەیەکی دیاری کراو پەیدا دەبێت.

## پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بنوسە بۆ هەر یەکێك لەم دوو زاراوەیە سپۆر، کەڕووی نان

واتای زاراوەکە لە جووتەدا جیاوازە لەواتا کەی لە بەجیابێ ئەمەی خوارەوە ڕوون بکەرەوە:

٢. کەڕوو و ***ئەشنەکان***

٣. دەزووەکەڕوو ***هایفا*** و مایسلیۆم.

## پێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٤. کام لەم ڕستانەی خوارەوە دەگونجێ لەگەڵ کەڕووەکاندا

أ. هەموو کەڕووەکان ناوك ڕاستەقینەن.

ب. هەموو کەڕووەکان شیکەرەوەن.

ج. هەموو کەڕووەکان توخمانە زۆر دەبن.

د. هەموو کەڕووەکان بەرهەمهێنەرن.

٥. چوار کۆمەڵە سەرەکی یەکەی کەڕووەکان چین؟ جیاکەرەوەیەکی تایبەت بۆ هەر کۆمەڵەیەك بنووسە.

٦. چۆن کەڕووەکان بەرگەی لە ماوەکانی ساردی و وشکی دەکەن؟

## بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

٧. شیکردنەوەی کردارەکان: زۆربەی کەڕووەکان شیکەرەوەن. بە بۆچونی تۆ چی ڕووی دەدا لە جیهانی سروشتیدا ئەگەر کەڕووی شیکەرەوە نەبوایە، هەڵگوتەیەك (وەسفێك) بنوسە سەبارەت کاریگەری نەبوونی کەڕووە شیکەرەوەکان لە کردارەکانی سرووشتدا.

٨. دیاریکردنی پەیوەندییەکان: ڕوونبیکەرەوە چۆن دوو زیندەوەر ئەشەن پێکدێنن؟

## ڕوونکردنەوەی وێنە هێڵکارییەکان:

ئەم وێنەیەی کە لە خوارەوە هاتووە بەکاربهێنە لە وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارانەی کەدێن.



٩. ئەم زیندەوەرە سەربەچ کۆمەڵەیەکی کەڕووە؟ چۆن دەتوانیت لە مە دڵنیابی؟

١٠. چ بەشێکی زیندەوەرەکە لەم وێنەیەدا دەردەکەوێ؟ چ بەشێك دەرناکەوێ؟ ئەمە ڕوونبکەرەوە.

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ هەر یەك لەم زاراوانە بنووسە ***مایسلیۆم، ئەشەن، خۆنەژین***.

٢. ئەم زاراوانە لەرستەیەکدا بەکاربهێنە: ***پێشەنگی‌یەکان، قەوزەکان، هەڵواسراوە ڕووەکیەکان***.

٣. ئەم دوو زاراوەیە لە ڕستەیەکدا بەکاربهێنە: **سپۆر، کەڕووی نان**.

واتای زاراوەکە بەتاك جیاوازە لەواتاکەی بەسەربەخۆیی ئەمە ڕوون بکەرەوە:

٤. ***کەڕوو و دەزوەکەڕوو هەیفا***.

٥. ***مشەخۆر و خانە خوێ***.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

٦. پێشەنگییە بەرهەمهێنەرەکان ئەمانە دەگرنەوە:

**أ.** قەوزە یۆگلینیەکان و کۆڵکدارەکان.

**ب.** ئەشەنەکان و کۆڵکدارەکان.

**ج.** پێشەنگی سپۆرپێکهێن و قەوزە یۆگلینیەکان پێکدێنێ.

**د.** قەوزەکان و دایۆتۆمەکان.

٧. پێشەنگییەکان لە وانەیە:

**أ.** مشە خۆر یان شیکەرەوەبن.

**ب.** لە زنجیرە خانەکان پێکهاتبن کە بە هەیفا ناودەبرێن

**ج.** دابەش دەبن بۆ چوار کۆمەڵەی سەرەکی.

**د.** تەنها مشەخۆربن.

٨. قەوزە یۆگلینیەکان

**أ.** ناوکی بچوکیان هەیە.

**ب.** گەندەپێیان هەیە.

**ج.** دوو (قامچی) یان هەیە

**د.** کوڵکیان هەیە.

٩. کام لەم ڕستانەی خوارەوە دەگونجێ لەگەڵ کەڕووەکان

**أ.** کەڕووەکان بەرهەمهێنەرن.

**ب.** کەڕوو ناتوانێ خۆراك بخوات یان قووتی بدات.

**ج.** کەڕوو تەنها لەخاکدا هەیە.

**د.** کەڕووەکان لە بچینەدا تاك خانەن.

١٠. ئەشەنە پێکدێت لە:

**أ.** کەڕوو وە پێشەنگییەکی نیمچە کەڕووە بەیەکەوە دەژین.

**ب.** قەوزەیەك و کەڕوویەك بەیەکەوە دەژین.

**ج.** دوو جۆر لە کەڕووەکان بەیەکەوە دەژین.

**د.** قەوزەیەك و پێشەنگییەکی نیمچە کەڕووکە بەیەکەوە دەژین.

### وەڵامی کورت

١٢. چۆن کەڕووەکان یارمەتی مرۆڤ دەدەن؟

١٣. فرمانی کوڵکەکان لە پارامسیۆمدا چین؟

١٤. بەچی کە ڕووەکان جیاوازن لەو پیشەنگیانەی کە خۆراك وەك شیکەرەوەیەك بەدەست دێنن.

١٥. بەچی کەڕووی مڵ لە ئەمیبا دەچێ؟

١٦. گرژۆکە بۆشایی چییە؟

١٧. بەراوردێك بکە لە نێوان **پارامسیۆم و یۆگلینا و پلاسمۆمۆدیۆم ڤیڤاکس**، لەڕووی ڕێگەکانی زۆر بونیان.



١٨. بەراوردێك بكە لەنێوان هەڵواسراوە ڕووەكیەكان و ئەمیبادا لە ڕووی بەدەستهێنانی خۆراك.

١٩. جیاوازی نێوان پێشەنگییەكان و زیندەوەرەكانی دیكە ڕوونبكەرەوە.

٢٠. نموونەیەك بۆ شوێنی هەریەك لە مانەی خوارەوە بهێنەرەوە: كەڕووە پیتگۆڕكێیەكان، كەڕووە تورەكەییەكان، كەڕووە پاڵپشتییەكان، كەڕووە ناتەواوەكان.

## بیركردنەوەیەكی ڕەخنەگرانە

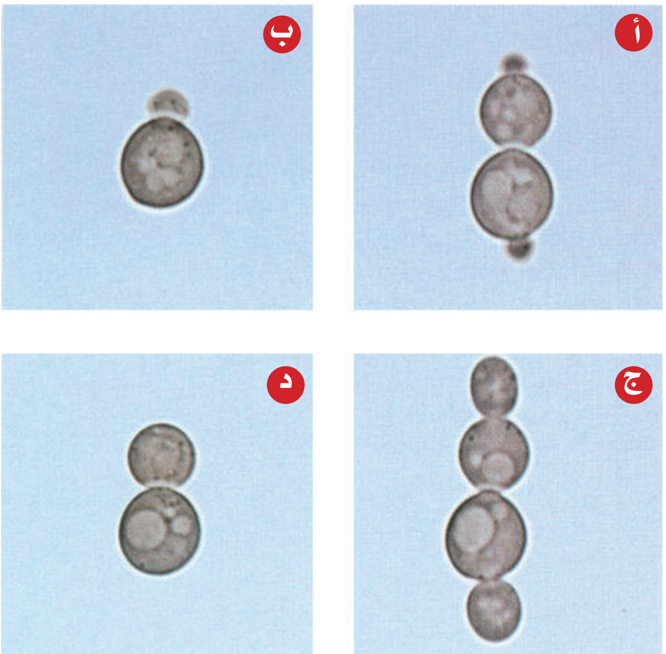
٢١. **نەخشەی چەمكەكان**: ئەم زاراوانەی خوارەوە بەكاربهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمكەكان: هەوێن، *كەڕووی پاڵپشتی*، *تورەكەی سپۆرەكان*، *كوارگ*، كەڕووە پیتگۆڕكێیەكان، *كەڕووی نان*

٢٢. **بەجێهێنانی چەمكەكان**: بەڕای تۆ بۆچی نان بەخێراییەكی كەمتر كەڕوو هەڵدێنێ دەبێ لە ساردكەرەوە وەك لەوەی لە پلەی گەرمی ژوورەكە بمێنێتەوە؟

٢٣. **پێشبینی دەرئەنجامەكان**: وای دابنێ كە دارستانێك كەڕووی پیتگۆڕكێی زۆری تێدایە، كە بەهاوین و پایزێكی زۆر وشكدا دەڕوات، پاشان بەزستانێكی زۆر سارددا كاریگەری ئەم كەشە سەختە چی دەبێت لەسەر شێوازەكانی زۆر بون لەم كەڕووانەدا؟

## ڕوونكردنەوەی شێوە هێڵكاریەكان

وێنەی كەڕووەكانی هاتوو لە خوارەوە بەكاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارانە:




٢٤. لێرەدا چ جۆرە كەڕوویەك دەردەكەوێ؟

٢٥. ئەو كردارە خانەییە چی یە كە لەم وێنەیەدا دەردەكەوێ؟

٢٦. یەكەم جار كام وێنەیەك گیراوە؟ دواوێنەكەی گیراوە؟ بەپێی بەدوایەك هاتنی وێنەكان ئەم وێنانە ڕێك بخە.

٢٧. كامەیان دایكە خانە بنەڕەتیەكەیە؟ چۆن زانیت؟



بەندی ٣

# کردارەکانی ڕووەك



## بیرۆکەی سەرەکی

وەکو هەموو زیندەوەرەکان ڕووەکەکان پێویستیان بە خۆراك هەیە و زۆر دەبن وەڵامدانەوەیان هەیە بۆ کارتێکەرەکان

### کەرتی



## دەربارەی وێنەکە

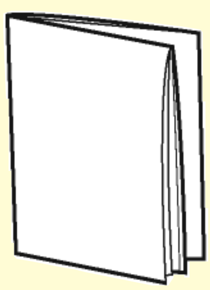
ڕووەکەکە لەم وێنەیەدا (مێرووگرە). لێوارە دڕکاوییە سەوز و سورەکان بریتین لە گەڵاکانی مێروو گرەکە. وەك هەموو ڕووەکەکانی دیکە پشت بەکرداری ڕۆشنە پێکهاتن دەبەستن بۆ بەدەست هێنانی وزە. ئەوەی جێی ئاسایی نییە سەبارەت بەمێروو گرچی‌یە؟ بە پێچەوانەی زۆربەی ڕووەکەکان مێرووگر خۆراکە ماددە گرنگەکانی وەك نایترۆجین بەدەست دێنێ بەگرتنی مێرووەکان یان گیانەوەرە بچوکەکانی دیکە و دواتریش هەرسیان دەکات.

## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینیەکان

**ناميلكە:** پێش دەستپێکردن بە خوێندنەوەی ئەم بەشە، نامیلکەیەك ئامادەبکە.

**کارامەیی دەست پێك** وەك لە پاشکۆی کتێبەکە ریز بەندکراوە. بیرێکی سەرەکی لە بەندەکە بۆهەر لا پەڕەیەکی نامیلکەکە دیاری بکە وە لە ماوەی خوێندنەوەت لە لا پەڕەگونجاوەکە ئەوە بنووسە کە فێری دەبی سەبارەت بە هەر بیرۆکەیەکی سەرەکی.





# چالاكیی دەسپێك

## كام لاسەرەوەیە؟

ئەگەر چەند تۆوێكت چاند بەدانانی لوتكەكانیان بەرەو رووی جیاواز، ئایا هەمو قەدەكان بەرەو سەرەوە گەشەدەكەن؟ بەم چالاكییە هەستە بۆئەوەی ئەوە بدۆزیتەوە.

## هەنگاوەكان:

١. **برێك** دەستە سڕ **(كلێنكس)** كە **هەندێ** شێداربێ بخەرە ناو كوپێكی **پلاستیكی** ڕوون و قەبارە مام ناوەند.

٢. پێنج یان شەش تۆوی گەنمەشامی بەدووری جیاواز دانێ لە ناو كوپەكەدا، و لە نێوان لایەكی كوپەكە و دەستە سڕەكان، سەری هەر تۆوێك بە ئاڕاستەیەك دابنێ جیاوازبێ لەویدیكەیان.

٣. **پێنووسێك بەكاربهێنە بۆ كێشانی** چەند تیراسایەك لە دەرەوەی كوپەكە بۆ ئەوەی ئاراستەی سەری هەر تۆوێك دیاربكات.

٤. كوپەكە لە جێگەیەك دابنێ كە بڕی رۆشنایی پێویستی تێدابێ بۆ ماوەی یەك حەفتە، بڕی شێی تۆوەكان بپارێزە بەتەڕكردنی دەستە سڕەكان بەپێی پێویست.

٥. بڕوانە تۆوەكان پاش حەفتەیەك، ئەو ئاراستەیە تۆمار بكە كە هەر قەدێك گەشەی بەرەو ئەولا كردووە.

## شیكردنەوە

١. بۆ كام ئاراستەیەك هەر قەدێك گەشەی كردووە؟

٢. چۆن ئەو ڕێگەیە ڕووندەكەیتەوە كە ڕووەكەكان گەشەیان پێ كرد؟

## کەرتی ١

### ئامانجەکان

- وەسفی ڕۆشنە پێکهاتن دەکات
- بەراورد لە نێوان ڕۆشنە پێکهاتن و خانە هەناسەدان دەکات.
- وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن گازگۆڕکی لە گەڵای ڕووەکەکان ئەنجام دەدرێت
- باسی گرنگی ڕۆشنە پێکهاتن دەکات

### زاراوەکان

ڕۆشنەپێکهاتن
کلۆرۆفیل
خانە هەناسە
دەمیلە
هەڵمین

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**گفتوگۆ**: بەبێ دەنگی ئەم کەرتە بخوێنەرەوە هەر پرسیارێکت دەربارەی هەیە بینوسە. لە کۆمەڵەیەکی بچوکدا گفتوگۆ لەسەر پرسیارەکانت بکە.

# ڕۆشنە پێکهاتن

ڕووەکەکان سییان نیە، بەڵام ڕووەکەکان وەك تۆ پێویستیان بە هەوا هەیە، هەواش ئۆکسجین و دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و گازی دیکەی تێدایە، لەشت پێویستی بە ئۆکسجین هەیە، هەروەها ڕووەکەکانیش پێویستیان پێی هەیە، بەڵام گازە گرنگەکەی دیکە بۆ ڕووەکان چی یە؟ ئەگەر گوتت دوانۆکسیدی کاربۆنە ئەوا وەڵامەکەت ڕاستە.

ڕووەکەکان دوانۆئۆکسیدی کاربۆن بەکاردێنن لە ڕۆشنە پێکهاتندا، ڕۆشنەپێکهاتن **Photosynthesis** ئەو کردارەیە کە بەهۆیەوە ڕووەکەکان خۆراکی تایبەتی خۆیان دروست دەکەن، ڕووەکەکان وزەی ڕۆشنایی خۆر وەردەگرن لە کاتی ڕۆشنە پێکهاتندا، ئەم وزەیە بەکاردێ بۆ دروست کردنی شەکری گلۆکۆز ( $C_6H_{12}O_6$ ) لە دوانۆئۆکسیدی کاربۆن ( $CO_2$ ) و ئاو ( $H_2O$ ).

## وەرگرتنی وزەی ڕۆشنایی

خانە ڕووەکیەکان جۆرێك ئەندامۆچکەیان هەیە کە بەسەوزە پلاستیدەکان ناو دەبرێن، وەك شێوەی ١ پلاستیدە سەوزەکان بەدوو پەردە دەوردراون لە ناو سەوزە پلاستیدەکەدا پێکهاتوی پەردەیی هەن کە بە گرانا ناودەبرێت، کە بۆیە یەکی سەوزیان تێدایە بە **کلۆرۆفیل Chlorophyll** ناسراوە، و ئەویش وزەی ڕۆشنایی دەمژێت.

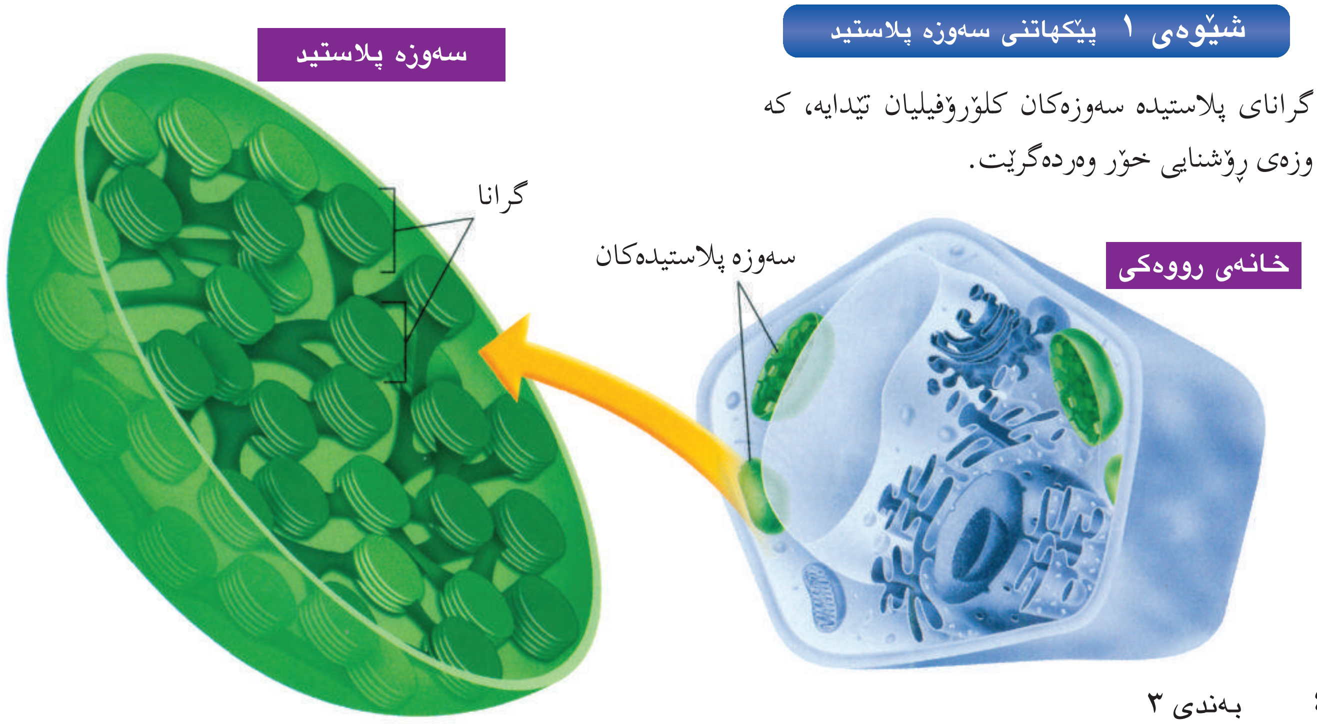
ڕۆشنایی خۆر لە چەندین درێژە شەپۆلی جیاوازی ڕۆشنایی پێکدێت. کلۆرۆفیل زۆر لەم درێژە شەپۆلانە دەمژێت بەڵام ئەو درێژی شەپۆلانە لە ڕۆشنایی سەوز بەبڕێکی زیاتر دەداتەوە وەك لە درێژی شەپۆلەکانی ڕەنگی دیکەی ڕۆشنایی، بۆیە زۆربەی ڕووەکەکان بەسەوزی دەردەکەون.

**لێبکۆڵەرەوە**

بۆچی زۆربەی ڕووەکەکان سەوزن؟

**شێوەی ١ پێکهاتنی سەوزە پلاستید**

گرانای پلاستیدە سەوزەکان کلۆرۆفیلیان تێدایە، کە وزەی ڕۆشنایی خۆر وەردەگرێت.



## دروست کردنی شەکر

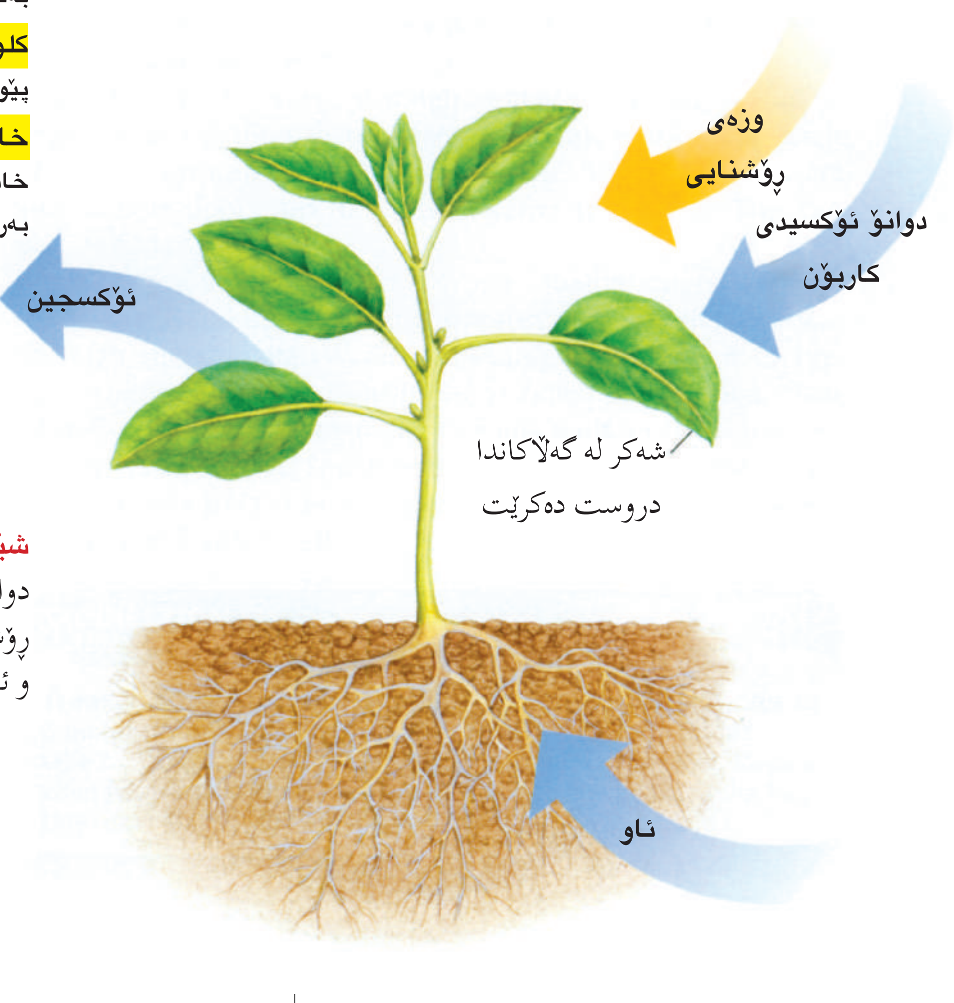
ئەو وزە ڕۆشنایییەی کە کلۆرۆفیل وەری دەگرێت بەکاردێت لە بەشداریکردن لە دروست کردنی گەردەکانی کلۆکۆز و گازی ئۆکسجین لە خانەکانی ڕووەکەکە بەرهەم دێت. کرداری ڕۆشنە پێکهاتن کردارێکی ئاڵۆزە لە چەند هەنگاوێکی زۆر پێکدێت. ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە کورتی دەکاتەوە.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{کلۆرۆفیل}]{\text{وزەی ڕۆشنایی}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

**شێوەی٢** ڕوونیدەکاتەوە لە کوێوە ڕووەکەکان ماددە پێویستەکانی ڕۆشنەپێکهاتن بەدەست دێنن.

## بەدەست هێنانی وزە لە شەکر

گەردەکانی کلوکۆز وزە کۆدەکەنەوە، خانەکانی ڕووەکیش ئەم وزەیە بەکاردێنن لە زیندە چالاکیەکانیاندا، وە بۆ ئەوەی وزە بەدەست بێت، خانەکانی ڕووەك گلوکۆز و گەردە خۆراکییەکانی دیکە شیدەکەنەوە بە کردارێك پێدەلێن **خانە هەناسە** Cellular respiration، خانەکانی ڕووەك لەکاتی خانە هەناسەدا ئۆکسجین بەکاردێنن و دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و ئاو بەرەڵلادەکەن، هەرچی کلۆکۆزی زیادەیە دەگۆڕدرێت بۆ سوکەرۆزیان کۆدەکرێتەوە وەك نیشاستە.




**شێوەی ٢** لەکاتی ڕۆشنەپێکهاتن ڕووەکەکان دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و ئاو دەمژن وزەی ڕۆشنایی دەمژن و پاشان شەکر دروست دەکەن و ئۆکسجین دەردەپەڕێنن.

### بەستنەوەی بە خوێندنەوە کۆمەڵایەتیەکان

**شەکر**

هەندێ لە ڕووەکەکان بڕێکی زۆری سوکەرۆز دروست دەکەن و کۆی دەکەنەوە، واتا ئەو شەکرەی کە بەکاریدەهێنن، ئەمە لەکاتی ڕۆشنە پێکهاتندا. خەڵکی ئەم ڕووەکانە دەدوورنەوە بۆ دەرهێنانی سوکەرۆز، ناوی ڕووەکێك بلێ کە بڕێکی زۆر سوکەرۆز بەرهەم دێنێ، پاشان دیاری بکە چۆن خەڵك ڕووەکەکە بەکاردێنن وە ئەو وڵاتانە کێن کە بەرهەمهێنەری سەرەکین بۆ ئەم شەکرە، وتارێك بنووسە سەبارەت بە ئەنجامەکانت.

**ڕۆشنە پێکهاتن** ئەو کردارەیە کە تێیدا ڕووەکەکان و قەوزەکان و هەندێ لە بەکتریاکان ڕۆشنایی خۆر و دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و ئاو بەکاردێنن بۆ دروستکردنی خۆراك.

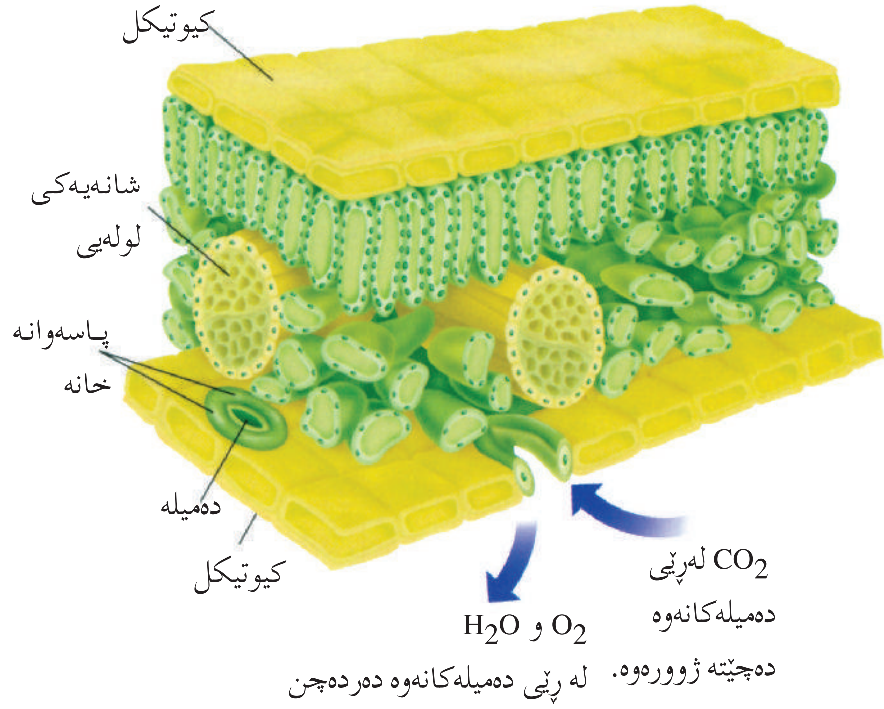
**کلۆرۆفیل** بۆیەکی سەوزە وزەی ڕۆشنایی پێویست بۆ ڕۆشنە پێکهاتن دەمژێ.

**خانە هەناسە** ئەو کردارەیە کە تێیدا خانەکان ئۆکسجین بەکاردێنن بۆ دەریەڕاندن و بەرهەمهێنانی وزە لە خۆراکەوە.

## شێوەی ٣ گازگۆڕکێ لە گەڵاکاندا

ئەوکاتەی ڕۆشنایی دابین دەبێ بۆ ڕۆشنەپێکهاتن، ئاسایی دەمیلەکان کراوە دەبن بەڵام لە شەودا دادەخرێن بۆ پارێزگاریکردنی ئاو.




**دەمیلە:** دەرچەیەکە لەو دەرچە زۆرانەی کە لەگەڵاکانی ڕووەک یان لە قەدەکەیدا هەیە بوار بەگاز گۆڕکێ دەدات.

**هەڵمین:** ئەو کردارەیە کە تێیدا ڕووەکان هەڵمی ئاو دەردەپەڕێننە هەوا لە ڕێی دەمیلەکانەوە.

## بەستنەوە بە کیمیا

### هەڵمین

لقی دارێك یان بەشێكی ڕووەكێكی ڕازاندنەوە بە توورەکەیەکی پلاستیکی (عەلاکە) بپێچە پاشان تورەکەکە بە پارچە شەریتێك ببەستەوە بەتوندی، بەڵام ئاگاداربە ڕووەکەکە بریندار نەکەیت. ئەوە تۆمار بکە کە لەچەند ڕۆژێکی کەمی داهاتوودا ڕوودەدات چی کودەبێتەوە لە ڕووی ناوەوەی تورەگەکە؟

## گاز گۆڕکێ

زۆر لە بەشە هەواییەکانی ڕووەك بە کیوتیکل داپۆشراون. کیوتیکل ڕووەك دەپارێزێ لەونکردنی ئاو. ئایا چۆن ڕووەك دوانۆکسیدی کاربۆن بەدەست دێنێ لە ڕێگای ئەم بەربەستەدا؟ دوانۆکسیدی کاربۆن لەڕێی دەمیلەکانەوە دەچێتە گەڵای ڕووەکەکان. **دەمیلە Stoma** دەرچەیەکە لەڕووپۆشی دەرەوەی گەڵاو لە چینی کیوتیکل دایە هەموو دەمیلەیەك بەدوو پاسەوانە خانە دەوردراوە وەك جووتە دەرگا کاردەکەن. دەمیلەکان دەکەنەوە و دادەخەن دەتوانی دەمیلەکان ببینی لە شێوەی٣.

لە کاتێکدا دەمیلەکان دەکرێنەوە هەوا دەچێتە ژوورەوە لەگەڵ گازی دوانۆ ئۆکسیدی کاربۆن بۆ ناو گەڵاکە. وە ئەو ئۆکسجینەی کە لەماوەی کرداری ڕۆشنە پێکهاتندا گەڵاکە بەجێ دەهێڵێ لەڕێی دەمیلەکان وە هەروەها هەڵمی ئاویش گەڵاکە بەم شێوەیە بەجێ دەهێڵێت. بەکرداری ونکردنی گەڵاکان بۆ ئاویش دەڵێن **هەڵمین Transpiration** وە زۆربەی ئەو ئاوەی کە ڕەگەکان دەیمژن جێ ی ئەو ئاوە دەگرێتەوە کە لەکاتی هەڵمیندا ونی دەکات، هەندێ جار گەڵای ڕووەکەکان ئاو زیاتر ون دەکەن لەوەی کە ڕەگەکان دەیمژن، لە کاتێکدا کە ئەمە ڕوودەدات ڕووەکەکە سیس دەبێت.

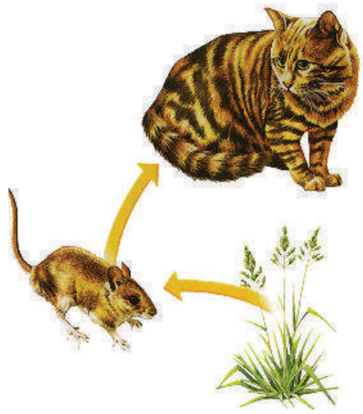
## گرنگی ڕۆشنەپێکهاتن

ڕووەکەکان و زیندەوەرەکانی دیکە کە هەڵدەستن بە کرداری ڕۆشنە پێکهاتن وەك هەندێك بەکتریا و زۆر لە پێشەنگییەکان، بنکەیەك پێکدێنن بۆ هەموو زنجیرە خۆراکییەکان لەسەر زەوی **شێوەی٤** نموونەیەك ڕوون دەکاتەوە لەسەر زنجیرە خۆراکییەکان لە ماوەی ڕۆشنەپێکهاتندا، ڕووەکەکان وزەی خۆر پاشەکوت دەکەن وەك وزەیەکی کیمیایی، وە هەندێ لە گیانەوەرەکان ئەم وزە کیمیاییە بەکاردێنن کاتێك ڕووەکەکان دەخۆن و بەڵام گیانەوەرانی دیکە ئەم وزەیەیان بە شێوەیەکی ناڕاستەوخۆ لە ڕووەکەکانەوە بەدەست دەکەوێت، ئەم گیانەوەرانەش گیانەوەری ڕووەك خۆر دەخۆن. وە زۆربەی زیندەوەرەکان ناتوانن بەبێ ئەو زیندەوەرانەی کە ڕۆشنە پێکهاتن ئەنجام دەدەن بژین.

ڕووەکەکان و گیانەوەران و زۆربەی زیندەوەرەکانی دیکە پشت بە خانە هەناسە دەبەستن بۆ بەدەست هێنانی وزە، کرداری خانە هەناسە پێویستی بە ئۆکسجین هەیە، ئۆکسجینیش بەرهەمێکی لاوەکیە لەکرداری ڕۆشنە پێکهاتندا، کەواتە ڕۆشنەپێکهاتن ئەو ئۆکسجینە دابین دەکات کە گیانەوەران و ڕووەکەکان لە خانە هەناسەدا پێویستیان پێی دەبێت.

**لێبکۆڵەرەوە**

گرنگی ڕۆشنەپێکهاتن چییە؟



**شێوەی ٤** مشك پشت بە ڕووەکەکان دەبەستن لە خۆراکیدا، پیشیلەش خۆراك لە مشکەکە بەدەست دێنن.

### پێداچوونەوەی کەرت

## پوختە

- لەکاتی ڕۆشنە پێکهاتندا ڕووەکەکان وزەی ڕۆشنایی خۆر و دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و ئاو، بەکاردێنن بۆ دروستکردنی خۆراك.
- ڕووەکەکان وزە لە خۆراکەوە بەدەست دێنن بەهۆی خانە هەناسەوەکە پێویستی بە ئۆکسجین هەیە و دوانۆکسیدی کاربۆن و ئاو دەردەپەڕێنێت.
- هەڵمین، واتە ون کردنی ئاو لە ڕێی گەڵاکانەوە ڕوودەدات لە کاتێکدا دەمیلەکان دەکرێنەوە.
- ڕۆشنەپێکهاتن ئۆکسجین دابین دەکات، زۆربەی گیانەوەران لە خۆراکیاندا پشت بەو زیندەوەرانە دەبەستن کە ڕۆشنە پێکهاتن ئەنجام دەدەن.

### پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ هەریەك لەم زاراوانەدانێ: *ڕۆشنە پێکهاتن، کلۆرۆفیل، خانە هەناسە.*

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. لەکاتی ڕۆشنە پێکهاتندا ڕووەکەکان هەڵدەستن بە:

أ. مژینی وزە لە ڕۆشنایی خۆر.

ب. بەبەکار هێنانی دوانۆئۆکسیدی کاربۆن و ئاو.

ج. بە بەرهەمهێنانی خۆراك و ئۆکسجین.

د. هەموو ئەوانەی پێشوو.

٣. پەیوەندی خانە هەناسە بە ڕۆشنە پێکهاتن چی یە؟

٤. گازگۆڕکێ لە ڕووەکەکان وەسف بکە.

### کارامەیی بیرکاری

٥. ڕووەکەکان ٦ گەرد لە دوانۆکسیدی کاربۆن لەگەڵ ئاو بەکاردەهێنن بۆ دروست کردنی یەك گەردی گلوکۆز، ئایا ژمارەی گەردەکانی ئاو و دوانۆکسیدی کاربۆنی پێویست بۆ دروستکردنی ١٢ گەرد لە گلوکۆز چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٦. **پێش بینی ئەنجامەکان**: پێشبینی بکە چی ڕوودەدات ئەگەر ئەو ڕووەك و زیندەوەرانەی دیکە بە کرداری ڕۆشنە پێکهاتن هەڵدەستن نەمێنن.

٧. **بەجێهێنانی چەمکەکان**: پاڵێوەری ڕۆشنایی بوار بە تێپەڕبوونی هەندێ لە ڕەنگە ڕۆشناییی دەدات پێشبینی ڕوودانی چی دەکەی ئەگەر ڕووەکێك چاند لەژێر پاڵێوەرێکی ڕۆشنایی سەوز؟

كەرتی
٢

# زۆربونی ڕووەکە گوڵدارەکان

وادابـنـێ کـە تـۆ لـەنـاو کـێڵـگـەیـەکـی گـوڵـی کـێوی دا وەستـاوی. ڕەنگە پڕشنگدارەکان و بۆ نەخۆشەکان دەوریان داوین، دەتوانی گوێت لە گیزەی ئەو مێش هەنگانەبێ کە لە گوڵێکەوە بۆ گوڵێکی دیکە دەفڕن.

ڕووەکە گوڵدارەکان گەورەترین کۆمەڵەی ڕووەکین و زۆرترینیانن لە ڕووی جۆرەوە بـەشێك لـە سەرکـەوتـنیـان دەگـەڕێتـەوە بـۆ گـوڵـەکـانـیـان. گـوڵـەکـانـیش خۆیان گونجاوندووە بۆ توخمە زۆر بون، کە لە کاتی توخمە زۆربون نێرە خانـەیـەك هـەڵـدەستێت بـە پیتاندنی هێلکەخانە.

## پیتێن

کرداری پیتێن لە ڕووەکە گوڵدارەکاندا لە گوڵدا ڕوودەدات. کرداری پەڕین کاتێك ڕوودەدات کە دەنکە هـەڵاڵـەکان لـە پۆڕگەوە دەگوازرێنەوە بۆ کۆسپ بەشێوەیەکی ئاسایی. باو گیانەوەران دەنکە هەڵاڵەکان دەگوازنەوە لە گوڵێکەوە بۆ گوڵێکی دیکە. دەنکە هەڵاڵەکان نێرە خانەکانیان تێدایە، پاش ئەوەی دەنکە هـەڵاڵـەکان بەکۆسپەوە دەنوسێن، لە هەردەنکێك بۆرییەك گەشەدەکات، ئەم بۆریە بەقەڵەمدا گـەشـەدەکـات بـەرەو هـێـلـکـۆکـەکـان لـە هـێـلـکـەدانـدان. هـەر هـێـلـکـۆکـە یـەك هێلکە خانـەی تێدایە، نێرە خانـەکان لە دەنکە هـەڵاڵـەکانـەوە دەگوازرێتەوە و بە بۆری هـەڵاڵـەدا دێنـە خـوارەوە بـەرەو هـێـلـکـۆکـەکـان. کـاتێك پـیـتـێـن ڕوودەدا کـە نێرە خانەیەك یەك بگرێ لەگەڵ خانەی هێلکە لە هێلکەداندا. **شێوەی١** هەردوو کرداری پەڕین و پیتێن دیاری دەکات.

## ئامانجەکان

- وەسفی پەڕین و پیتێن لە ڕووەکە گوڵدارەکان دەکات.
- ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چۆن بەر و تۆو لە گوڵەکانەوە پەیدادەبن.
- سێ لەو هۆیانەی کەوا لە تۆو دەکەن بچێتە ماوەی مت بوون دەژمێرێت.
- سێ نموونە سەبارەت بە ناتوخمە زۆر بوون دەژمێرێت.

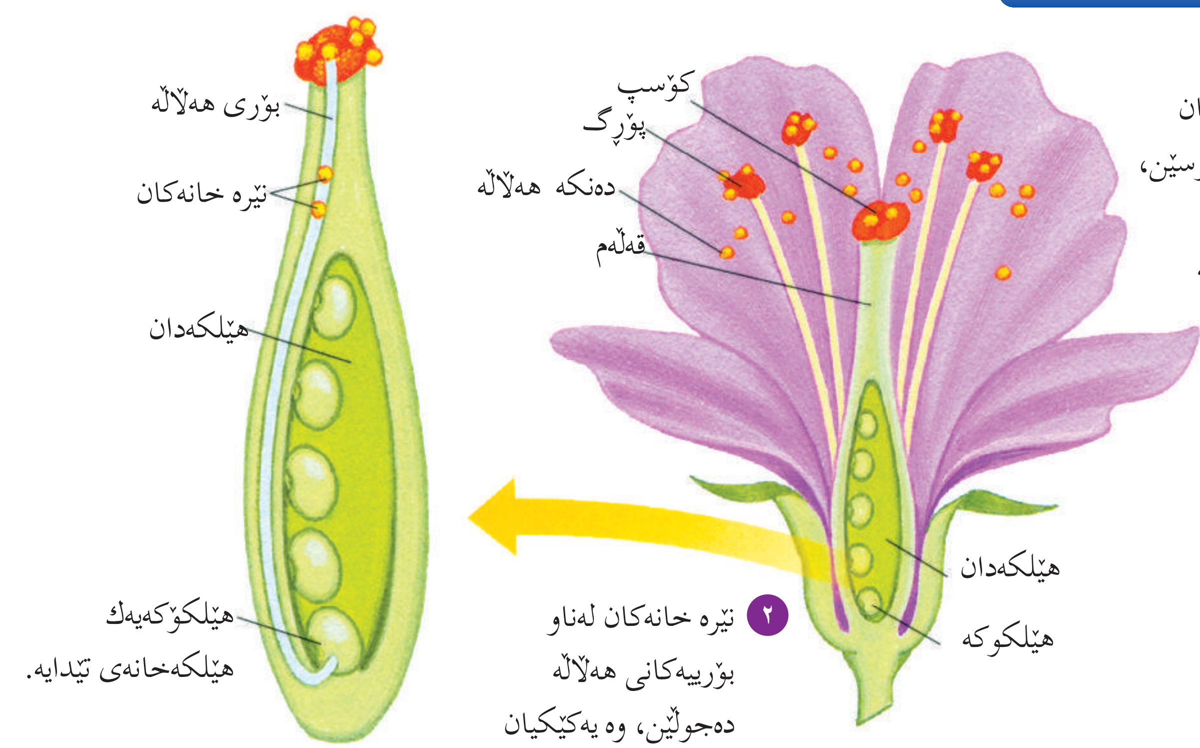
## زاراوەکان و چەمکەکان

مت بوون

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لە کاتێکدا تۆ ئەم کەرتە دەخوێنیتەوە، خشتەیەك بکە بۆ بەراوردکردنی توخمە زۆربون و نا توخمە زۆر بون لە ڕووەکەکاندا.

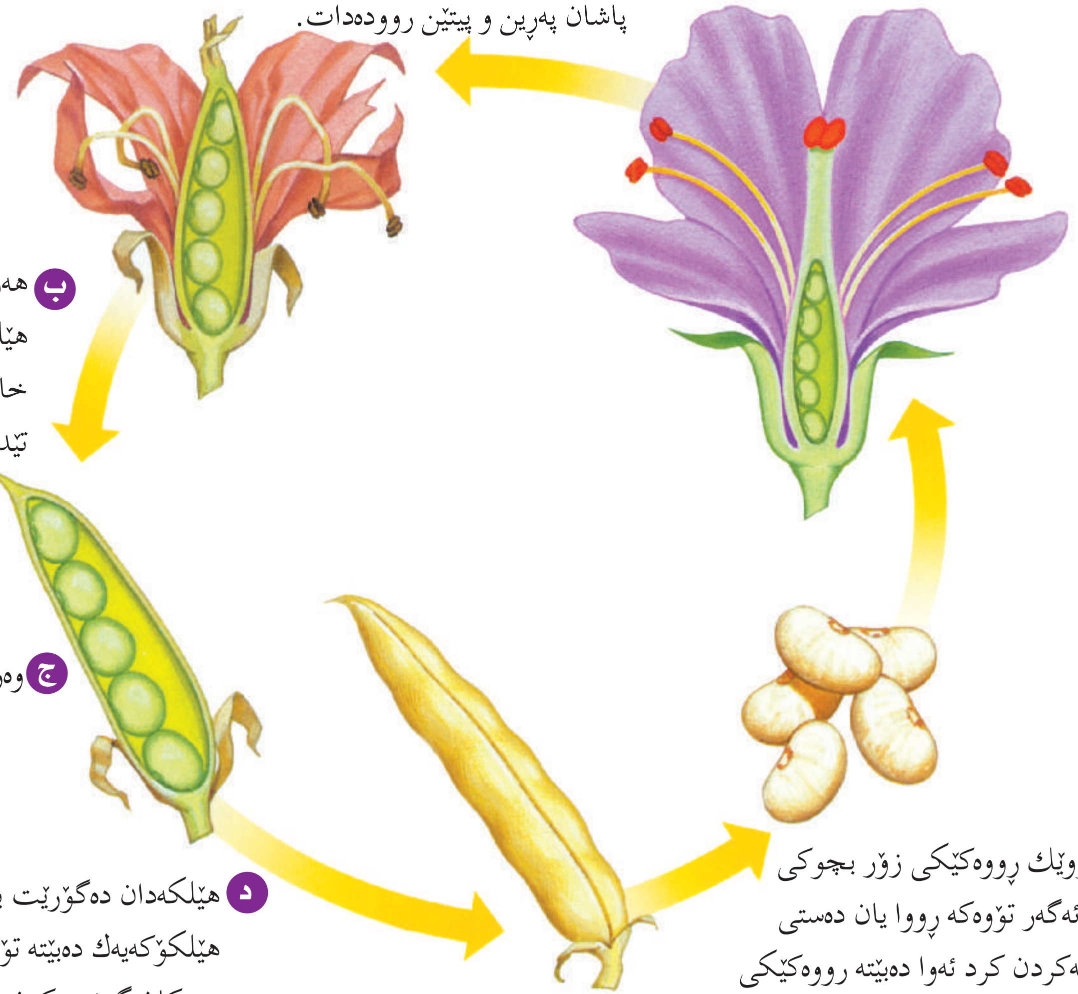
**شێوەی ١** پەڕین و پیتێن




١ دەنکە هەڵاڵەکان بەکۆسپەوە دەنوسێن، و بۆری هەڵاڵە دەست بەگەشە دەکات.

٢ نێرە خانەکان لەناو بۆرییەکانی هەڵاڵە دەجولێن، وە یەکێکیان هێلکەخانە دەپیتێنێ.

## شێوەی ٢ بەرهەمهێنانی تۆو



أ ڕووەکێکی پێگەیشتوو گوڵێك بەرهەم دێنێ و پاشان پەڕین و پیتێن ڕوودەدات.

ب هەر هێلکۆکەیەك لە هێلکەدانی گوڵدا هێلکە خانەیەکی پیتراوی تێدایە.

ج وەرینی کۆپەرە و نێرەك

د هێلکەدان دەگۆڕێت بۆ بەر و هەر هێلکۆکەیەك دەبێتە تۆو، لە کۆتاییدا بەرەکان گەشەدەکەن و تۆوەکان بڵاودەکەنەوە.

هـ هەر تۆوێك ڕووەکێکی زۆر بچوکی تێدایە ئەگەر تۆوەکە ڕووا یان دەستی بەگەشەکردن کرد ئەوا دەبێتە ڕووەکێکی نوێ.

## لە گوڵەوە بۆ بەر

پاش ڕوودانی پیتین، هێلکۆکە پەرەدەستێنێت و دەبێتە تۆو، تۆویش ڕووەکێکی زۆر بچووکی گەشەنەکردووە، هێلکەدان کەدەوری هیلکۆکەی داوە دەبێتە بەر، وەك لە **شێوەی٢** دیارە. کاتێك بەر هەڵدەئاوسێ و پێدەگات پارێزگاری بۆ تۆوە گەشە کردووەکان دابیندەکات وەك لە **شێوەی٣** دەردەکەوێ، لە زۆربەی کاتدا بەرەکان یارمەتی ڕووەك دەدەن لە بڵاوبوونەوەی تۆوەکانی. زۆربەی بەرەکان بۆ خواردن دەست دەدەن لەوانەیە گیانەوەران ئەم بەرانە بخۆن و تۆوەکان لە پاشەڕۆکانیان بکەنە دەرەوە بۆ دوور لەو ڕووەکە. هەندێ بەری تر لە وانەیە زبر یان دڕکاوی بن، و بەفەرووی گیانەوەرانەوە دەنووسێن کە بەلایاندا دەڕوات. هەندێ بەر لەوانەیە بەهۆی باوە هەڵبگیرێن.




**شێوەی ٣** تەماتە پەرە دەسەنێ لە هێلکەدان و هێلکۆکەکانی گوڵدا.

**لێکۆڵەرەوە**

**چۆن بەرەکان یارمەتی ڕووەك دەدەن لە بڵاوکردنەوەی تۆوە کانیان؟**

## لە تۆوە بۆ ڕووەك

ئەوکاتەی پەرەسەندنی تۆوەکە تەواودەبێ، ڕووەکە کورپەلەکە لە ناوتۆوەکە لــە گــەشەدەوەستــێ وە لــە وانــەیــە تــۆوەکــە بــچــێتــە بــاری **مت بوون** Dormancy و چالاك نابێ، زۆرجار تۆوەکان دەتوانن لە ماوەی مت بووندا بەزیندوویی بمێننەوە بۆ ماوەی درێژ لە وشکەتی یان پلەی گەرمی نزم. هەندێ تۆو بۆ شکاندنی ماوەی متبوونیان پێویستیان بە باروودۆخی زۆر سەخت هەیە وەك وەرزی زستانی سارد یان ئاگر کەوتنەوەی دارستانەکان. لە کاتێکدا تۆوەکان بڵاودەبنەوە لە خاکدا، یان دەچێنرێن لە ژینگەیەکی گونجاودا ئەوا دەڕوێن. وە بۆ ئەوەی بڕوێن پێویستیان بە ئاو و هەواو پلەی گەرمی مامناوەند هەیە و هەر جۆرە ڕووەکێك پلەیەکی گەرمی نموونەیی هەیە کە تێیدا زۆربەی تۆوەکانی دەست بەگەشە دەکەن، پلەی گەرمی نموونەیی بۆ گەشەی زۆربەی ڕووەکەکان نزیکەی $27^{o}$ C لە **شێوەی ٤** ڕوانی تۆوێکی فاسۆلیا دەردەخات.



**شێوەی ٤** تۆو گەشەدەکات و ڕووەکێکی نوێ پێکدێنێ یەکەم جار ڕەگەکان گەشە دەکەن پاشان ڕووەکە گەورە دەبێ و خاکەکە قڵیش پێدێنی و بەردەوام دەبێ لە گەشەکردنی.

## ڕێگەی دیکە بۆ زۆربون

لەوانەیە ڕووەکە گوڵدارەکان بەشێوەی ناتوخمانەش زۆر ببن ئەو ڕووەکانەی نا توخمانە زۆر دەبن پێویستیان بە گوڵ نابێ، لەوانەیە بەشێك لەڕووەکە وەك قەد یان ڕەگ ڕووەکێکی نوێ بەرهەم بێنێت، وە لە خوارەوەش سێ لە پێکهاتەکانی ڕووەك کەبەهۆیانەوە ناتوخمانە زۆر دەبێ ڕوونکراوەتەوە:

- **ڕووەکی زۆر بچوك** بەدرێژای لێواری گەڵای ڕووەك گەشە دەکەن، پاشان ئەم ڕووەکانە دەکەون و بە سەربەخۆیی گەشەدەکەن.
- **گرۆکان** ئەمانەش قەدی ژێرزەویین، لەوانەیە ڕووەکی نوێ بەرهەم بێنن پاش ئەوەی وەرزێك لەمت بوونیان بەسەربردووە.
- **قەدە کشاوەکان** لەسەر ڕووی زەوی لەوانەیە لە گۆپکەکانیەوە ڕووەکی نوێ گەشەبکەن.

لە **شێوەی٥** دەتوانی نموونەیەك بۆ هەر جۆرێکی ناتوخمە زۆربون ببینیت.

**مت بوون** : ووشەیەکە باری نا چالاکی تۆو یان بەشێکی ڕووەك کە لەباروودۆخێکی نەگونجاو دایە بۆگەشەکردن وەسف دەکات.

## تاقیگەی خێرا

### تۆوە تینووەکان

١. قاپێکی بتری تا دووسێ یەکی پربکە لە ئاو. شەش تۆوی وشکی فاسولیا بهێنەو بیخەرە ناو قاپەکە قەڵەمێکی ماجیك بەکاربهێنە و لەسەر قاپەکە بنوسە «ئاو»
٢. شەش تۆوی وشکی فاسۆڵیا بخەرە قاپێکی پتری وشك و بەبێ ئاو لەسەری بنوسە «تاقیکردنەوەیەکی کۆنترۆڵکراو»
٣. لە دوای ڕۆژێك، بەراوردبکە لە نێوان هەردوو کۆمەڵە تۆوەکە تێبینیەکانت تۆماربکە.
٤. بۆچی قەبارەی تۆوەکان گۆڕا؟ چۆن دەکرێ ئەمە بایەخی هەبێ لە مانەوەی تۆوەکە؟

### لێبکۆڵەرەوە

ئەو سێ پێکهاتانەی کە لە ڕووەکدا هەن چین کە بۆ ناتوخمە زۆربون بەکاردێن؟



ڕووەکی کالانشو **ڕووەکی بچوک** بەدرێژایی لێواری گەڵاکانی بەرهەم دێنێ، دەکەونە سەر خاك بۆ ئەوەی بەسەر بەخۆیی گەشەبکەن.



پەتاتە گرۆیەکی ڕووەکییە، یان **قەدێکی** ژێر زەوی یە «چاوەکانی» پەتاتە بریتین لە گۆپکەکانی کە بەهۆیانەوە دەتوانێ گەشە بکات و ڕووەکی نوێ پێکبێنێ.



ڕووەکی شلیك قەدی کشۆك یان **قەدی گەشە** کردوو بە ئاسۆیی لەسەر ڕووی زەوی بەرهەم دێنێ، ڕەگی گۆپکەکانی سەر قەدە کشۆکە کە بەر زەوی دەکەون گەشە دەکەن بۆ بەرهەم هێنانی ڕووەکی نوێ.

## پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- لەدوای پەرین، بۆری هەڵاڵە پێکدێت و لە کۆسپەوە درێژدەبێتەوە بۆ هێلکۆکە، ئەم بۆرییە بوار بەنێرە خانەددات بۆ پەرینی لە هێلکۆکە.
- لەدوای پەرین تۆوەکان و بەرەکان پەیدادەبن، وە بەرەکان تۆوەکان دەپارێزن.
- تۆو دەتوانێ لە ماوەی مت بووندا بەزیندویی وشکەتی و پلەی گەرمی بەستن بمێنێتەوە، هەندێ تۆو پێویستیان بە بارودۆخی سەخت هەیە بۆ شکانی مت بوونەکەی.
- لە ڕێگاکانی ناتوخمە زۆر بوون گرۆکان، قەدە کشۆکەکان، گەشەی ڕووەکی بچوک لەسەر لێوارەکانی ڕووەکی دایك.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ زاراوەی: **مت بوون**

### تێگەیشتنی بیرۆکەسەرەکییەکان

٢. پەرین ڕوودەدا لەوکاتەی:

أ. بۆری هەڵاڵە پێکدێت.

ب. دووخانەیەکبگرن، نێرە خانەیەك و خانەی هێلکە.

ج. دەنکە هەڵاڵەکان دەگوازرێنەوە لە پۆرگەوە بۆ کۆسپ.

د. هیچ یەکێك لەمانەی سەرەوە.

٣. چ بەشێك لەگوڵ پەرە دەستێنێت بۆ بەر؟ وە بۆ تۆو؟

٤. بۆچی تۆوەکان بەماوەی متبووندا دەڕون.

٥. وەسفی ئەوە بکە کەچۆن ڕووەکەکان ناتوخمانە زۆردەبن.

### کارامەیی بیرکاری

٦. تۆو گەشەدەکات کاتێك پلەی گەرمی 27°C بێت وە ئەگەر ئێستا پلەی گەرمی 20°C بێت وە بەڕادەی 1.5°C لەیەك حەفتە بەرزبێتەوە، ئایا دوای چەند حەفتە تۆوەکە دەڕوێ؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **بەڵگەهێنانەوە**: ئایا ڕووی یەکچون و جیاوازی لە نێوان گوڵەکان و قەدە کشاوەکان چییە؟

٨. **دیاری کردنی پەیوەندییەکان**: کەی دەکرێ نا توخمە زۆربون بایەخی هەبێ بۆ ژیانی هەندێ لە ڕووەکە گوڵدارەکان؟

٩. شیکردنەوەی بیرۆکەکان: توخمە زۆربون جۆرایەتیەکی بۆ ماوەیی زیاتر دەخاتەوە وەك لە ناتوخمە زۆربون گرنگی ئەمە چییە؟

کەرتی ٣

# وەڵامدانەوەکانی ڕووەك بۆژینگە

چیت بەسەر دێت ئەگەر سەرمات بێت؟ ئایا ددانەکانت بەریەکدەکەون؟ ئایا لەشت دەلەرزێت؟ چ شتێك دەبێتەهۆی کاردانەوەی لەشت کارتێکەرە

بەڵام ئایا ڕووەکەکان وەڵامدانەوەیان هەیە بۆ کارتێکەرەکان؟ ڕووەکەکانیش وەڵامی کارتێکەرەوەکان دەدەنەوە. بۆ نموونە وەڵامدانەوەیان بۆ ڕۆشنایی و کێشکردن و وەرز گۆڕان هەیە.

## ئامانجەکان

- وەسف کردنی چۆنیەتی وەڵامدانەوەی ڕووەك بۆ ڕۆشنایی و کێش کردن.
- ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چۆن هەندێ ڕووەك وەڵامدانەوەیان هەیە بۆ شەوگاری درێژ.
- وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن هەندێ ڕووەك وەڵامدانەوەیان دەبێ بۆ گۆڕانە وەرزییەکان.

## زاراوەکان و چەمکەکان

ڕووتێکردن

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**گفتوگۆ**: ئەم کەرتە بەبێدەنگی بخوێنەرەوە هەر پرسیارێکت دەربارەی هەیە بینووسە. لە کۆمەڵەیەکی بچوکدا گفتوگۆی پرسیارەکانت بکە.

## ڕووتێکردنەکانی ڕووەك

هەندێ لە ڕووەکەکان بەگەشەکردن بەرەو ئاراستەیەکی دیاریکراو وەڵامدانەوەیان هەیە بۆ کارتێکەرێکی ژینگەیی. بەگەشەکردن بۆ وەڵامدانەوەی کارتێکەرێکی دیاری کراو دەڵێن ڕووتێکردن Tropism ڕوتێکردنەکان یان بە ئەرێنی یان نەرێنی دەبێت، گەشەکردنی ڕووەك بەرەو کارتێکەرەکە ڕوتێکردنێکی ئەرێنیە، بەڵام گەشەی کردنی ڕووەك دوور لە کارتێکەرەکە بە نەرێنییە.

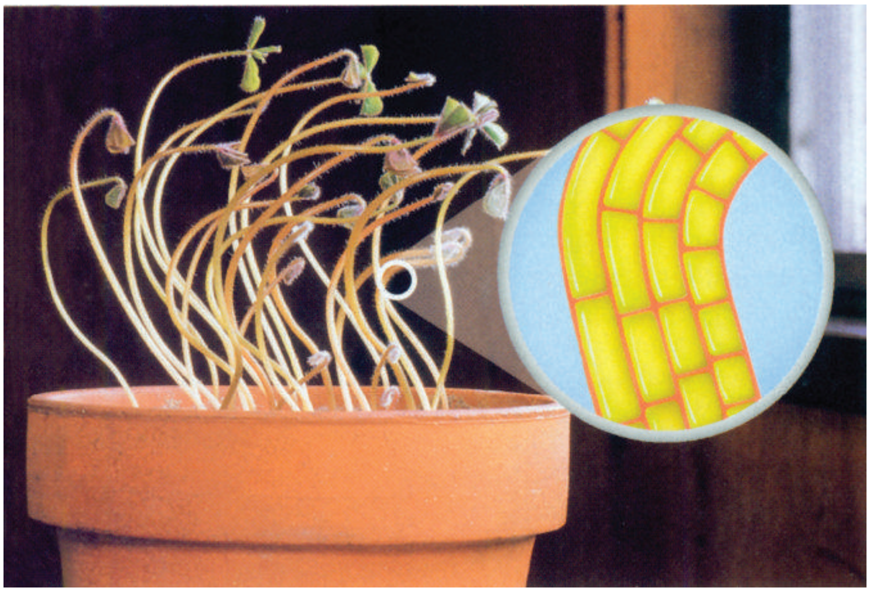
**ڕووتێکردن**: گەشەی هەموو زیندەوەرە یان بەشێکی زیندەوەرە وەك وەڵامدانەوە بۆ کارتێکەرێکی دەرەکی وەك ڕۆشنایی.

## ڕۆشنایی

چی ڕوودەدات ئەگەر ڕووەکێکی ماڵەوت بەشێوەیەك دانا، کە تەنها لەیەك لای ڕۆشنایی وەربگرێت. بۆ نموونە لە پەنجەرەوە؟ ڕێی تێدەچێ کە سەری ڕووەکەکە بچەمێتەوە بەرەو ڕۆشناییەکە، چەماندنەوە بەرەو ڕۆشناییەکە ڕووتێکردنێکی ئەرێنییە، گۆڕان لە ڕووی گەشەی ڕووەکەکە کە بەهۆی ڕۆشناییەکە دەبێ بەرۆشنەڕووتێکردن ناودەبرێت، دەرئەنجامی ڕۆشنەڕوتێکردن لە شێوەی ١ دەردەکەوێت، بۆیە ڕووەکەکان دەچەمێنەوە چونکە گەشە لە خانەکان لە باری درێژی لەلایەکی ڕووەکەکەوە زیاتر دەبێ وەك گەشەی خانەکانی لە لاکەی دیکەی.

**لێبکۆڵەرەوە**

چی ڕوودەدا ئەگەر ڕووەك لە یەك ئاراستە وە ڕۆشنایی وەربگرێ؟



**شێوەی ١** خانەکانی لاتاریکەکەی ڕووەك زیاتر بە درێژی گەشە دەکەن لەلاکەی دیکەی، بۆیە ڕووەکەکە دەچەمێتەوە بەرەو ڕۆشناییەکە.

## کێش کردنی زەوی

گەشەی ڕووەکەکان دەگۆڕێن لە ڕووی وەڵامدانەوەشیان بۆ کێشکردنی زەوی ئەم گۆڕانە بە ڕووتێکردن بۆ کێش کردنی زەوی ناودەبرێ، لە **شێوەی٢** وە وەڵامدانەوەی ڕووتێکردن بۆ کێش کردنی زەوی دەردەکەوێت. پاش چەند ڕۆژێك لە دانانی ڕووەکەکە لەسەر لایەکی یان بە هەڵگەڕاوەیی، قەد و ڕەگەکان ئاراستەی گەشەکردنیان دەگۆڕێت. زۆربەی لوتکە گەشەکەرەکانی قەدەکان بەروو تێکردنێکی نەرێنییە دەچەمێنەوە، کە بەرەو سەرەوە گەشە دەکەن لە زەوی دووردەکەونەوە، بەڵام لوتکە گەشەکەرەکانی ڕەگ، پێچەوانەی ئەوە دەبن، بە ڕووتێکردنێکی ئەرێنییە دەچەمێنەوە. و گەشە دەکەن بەرەو خوارەوە واتە بۆ چەقی زەوی.

## وەڵامدانەوە وەرزییەکان

چی ڕوودەدات ئەگەر لەمانگی کانونی یەکەمدا ڕووەکێك گوڵیکرد کە لەناوچەیەك دەژیا زستانەکەی زۆر سارد بوو؟ ئایا ڕووەکەکە توانای بەرهەمهێنانی تۆوەکان و بەری بەسەرکەوتوی دەبێت؟ ئەگەری هەیە کە ئەمە ڕوونەدات، وەك ئەوەی گوڵەکان بیانبەستێت و بمرن بەمەش. بۆیە گوڵەکان تۆوی پێگەیشتوو بەرهەم نەهێنن.

ئەو ڕووەکانەی کە لە ناوچە زستانە ساردەکاندا دەژین لەوانەیە توانای هەستکردنی گۆڕانە وەرزیەکانیان هەبێت. چۆن ڕووەکەکان هەست بەم گۆڕانە دەکەن؟ لەکاتێکدا زستان و پایز نزیك دەبنەوە ڕۆژ کورت دەبێتەوە و شەو درێژ دەبێتەوە وە بەپێچەوانەی ئەمەروو دەدا لەگەڵ نزیکبوونەوەی بەهاروهاوین، ڕووەکەکان وەڵامی گۆڕانی کتوپڕی درێژی ڕۆژ دەدەنەوە.

**هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا**

**چەمانەوە بەپلە**

وادانێ کە ڕووەکێکی دیاریکراو ڕۆشنە ڕووتێکردنێکی ئەرێنی بەرەو ڕۆشنایی گەشە دەکات. بەخێراییەکی $0.3^{o}$ لەیەك خولەکدا، ئایا پاش چەند کاتژمێر چەمانەوەکەی دەبێتە $90^{o}$ دەبێ؟

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن ڕووەکەکان هەست بەگۆڕانکارییەکانی وەرزی دەکەن؟

**شێوەی ٢** ڕووتێکردن بۆکێش کردنی زەوی

ئەم ڕووەکە پێشتر بە هەڵگەڕاوی دانرابووە.

ئەم ڕووەکە بەپێچەوانەی کێش کردنی زەوی گەشەدەکات بۆ سەرەوە.



**شێوەی ٣ شەوگاری درێژ و ڕەنگی گوڵ**

**سەرەتاکانی هاوین**




▶ لەسەرەتای هاوین شەو کورتە وە لەم کاتەی ساڵدا گەڵاکانی بوانسیتیا هەموو سەوزن و لەوکاتەدا گوڵ نییە.

**کۆتاییەکانی پایز**




▲ ڕووەکی بوانسیتیا لە پایزدا گوڵدەکات، لەوکاتەی شەوگارەکان درێژ دەبن، وە ئەو گەڵایانەی بە کۆمەڵ دەوری گوڵەکان دەدەن دەگۆڕێن بۆ ڕەنگی سوور. کەشتیارە پیشەوەرەکان ڕووناکیەکی دەست کردانە بەکاردێنن بۆ دەست گرتن بەسەر کاتی ئەم گۆڕانە لە ڕەنگدا.

## ڕۆژگاری درێژ

جیاوازی نێوان درێژی ڕۆژ و درێژی شەو کارتێکەرێکی ژینگەیی گرنگە بۆ زۆر لە ڕووەکەکان، ئەم کارتێکەرە لەوانەیە ببێتە هۆی دەستپێکردنی زۆربوونی ڕووەکەکان بۆ نموونە هەندێك لە ڕووەکەکان گوڵدەکەن لە پایزو زستاندا، وە لەم کاتەدا شەوگار درێژە. ئەم ڕووەکانە بە ڕووەکی ڕۆژگاری کورت ناودەبرێن، ڕووەکی بوانسیتیای نیشاندراو لە **شێوەی٣** ڕووەکێکی ڕۆژگاری کورتە. هەروەها بەیبون ڕووەکێکی دیکەی ڕۆژگار کورتە. هەندێ ڕووەکی دیکە هەیە لە بەهار یان لەسەرەتاکانی هاویندا گوڵدەکەن، لە کاتێکدا شەوگار کورتە. ئەم ڕووەکانە بە ڕووەکە ڕۆژ درێژەکان ناو دەبرێن، وێنجەو سپێناخ و کاهوو، نموونەن بۆ ڕووەکی ڕۆژگاری درێژ.

## وەرزەکان و وەرینی گەڵاکان

زۆربەی درەختەکان گەڵاکانیان دەوەرن، بەڵام هەندێ درەخت وەك کاژ بەدرێژایی ساڵ هەندێ لە گەڵاکانی دەوەرێت، بەشێوەیەك کە بەبەردەوامی گەڵاپۆشە، ئەم درەختانە بە ڕووەکی هەمیشە سەوز ناودەبرێن، بەدرێژایی ساڵ ڕووەکە هەمیشە سەوزەکان گەڵای خۆ گونجاویان بۆ ژیان هەیە زۆربەی جار کیوتیکلێکی ئەستوور گەڵاکان دادەپۆشی بۆ پاراستنی لە سەرماو کەشی وشك

درەختی دیکە هەن وەك کەووت و سندیان و بنار کە بەدارە گەڵا وەریوەکان ناودەبرین، تا ڕادەیەك ئەم درەختانە هەموو گەڵاکانیان نزیکەی لە هەمان کاتی ساڵەکە لە ناودەچن، لە ناوچە ساردەکان درەختە گەڵاوەریوەکان گەڵاکانیان دەوەرن پێش هاتنی زستان، لە ناوچەی گەرم و وەرز وشك و شێدارەکان دارەگەڵا وەریوەکان گەڵاکانیان لە ناودەچێ پێش وەرزی وشکی. لە ناوچونی گەڵاکان یارمەتی ڕووەکەکان دەدا بۆژیان لە پلەی گەرمی نزم یان لە بێ بارانی بۆ ماوەیەکی درێژ تر.

**چالاکیی ماڵەوە**

**سوڕانەوەی زەوی و وەرزەکان**

لاربوونەوە و سوڕانەوەی زەوی بەدەوری خۆردا دەبێتە هۆی وەرزەکان بەدوای چۆنێتی دیاری کردنی سوڕانەوەی زەوی بۆ وەرزەکان دا بگەڕێ بەیارمەتی خێزانەکەت مۆدێلێك دروست بکە بۆ سوڕانەوەی زەوی بەدەوری خۆردا، ئەنجامە دەستکەوتوەکانت ڕوون بکەرەوە.

**لێبکۆڵەرەوە**

بەراوردبکە لە نێوان درەختە هەمیشە سەوزەکان و درەختە گەڵاوەریوەکان.

## وەرزەکان و ڕەنگی گەڵاکان

وەك ئەوەی نیشاندراوە لە **شێوە٤**، لەوانەیە ڕەنگی گەڵای دارە گەڵاوەریوەکان بگۆڕێت پێش وەرینیان، لە کاتێکدا کە پایز نزیك دەبێتەوە، کلۆرۆفیلی سەوز شیدەبێتەوە. بۆیە پرتەقاڵی و زەردەکانیش لەگەڵاکان دەردەکەون. کەپێش تر بوونی کلۆرۆفیل دەیانشارێتەوە.

**شێوەی ٤** بڕی بۆیە بەپێی وەرز




### پێداچوونەوەی کەرت

## پوختە

- بەگشەی ڕووەك بەپێی وەڵامدانەوەی بۆ کارتێکەرێکی دیاری کراوی دەڵێن ڕووتێکردن. ڕووتێکردنی حەز و ناحەز هەیە.
- ڕووەکەکان وەڵامی ڕۆشنایی و کێشکردن و وەرزە گۆڕاوەکان دەدەنەوە.
- ڕووەکی ڕۆژگاری کورت گوڵ دەکات ئەگەر شەوگار درێژبێت ڕووەکە ڕۆژگار درێژەکان گوڵدەکەن کاتێك کە شەوگار کورت بێت.
- درەختە هەمیشە سەوزەکان بەیەك جار هەموو گەڵاکانیان ناکەون، بەڵام دارە گەڵاوەریوەکان لە هەمان کاتی هەموو ساڵێك هەموو گەڵاکانیان دەکەون.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت، پێناسەیەك بنووسە بۆ زاراوەی: **ڕووتێکردن**.

### تێگەیشتنی بیرۆکەسەرەکییەکان

٢. دارە گەڵاوەریوەکان گەڵاکانیان دەکەون.

أ. بۆ پاراستنی ئاو لەکاتی وەرزی وشك.

ب. تا ڕادەیەك هەموو ساڵێك لەیەك کاتدا.

ج. بۆ مانەوەی بە زیندوویی لە پلە گەرمی یە نزمەکانی زستان.

د. هەموو ئەمانەی پێشوو.

٣. چۆن ڕۆشنایی و کێشکردن کار لە ڕووەکەکان دەکەن؟

٤. چۆن درێژی ڕۆژ کاردەکاتە سەر گوڵکردنی ڕووەکەکان؟

### کارامەیی بیرکاری

٥. ڕووەکێکی دیاری کراو گوڵ ناکات تا تاریکی نەگاتە ٧٠٪ لە ماوەی ٢٤ کاژمێر. درێژی ڕۆژ چەندە لە ماوەی گوڵکردنی ڕووەك؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٦. **بەڵگەهێنانەوە:** زۆربەی ڕووەکە هەمیشە سەوزەکان لەو ناوچانە دەژین کە تێیدا وەرزی زستان سارد و درێژە، بۆ چی ئەم دارانە هەمیشە بە سەوزی دەمێننەرەر گەڵایان لەسەرە بە درێژایی ساڵ؟

٧. **شیکردنەوەی بیرۆکەکان:** هەندێ ڕووەکی ڕۆژگار کورت گوڵدەکەن لە ماوەی زستاندا. ئەگەر کەشی ساردبێ هەلی بەرهەمهێنانی تۆو لەلایەن ڕووەك کەمدەکاتەوە چیمان بۆ دەردەکەوێت سەبارەت بەجێگای بوونی ئەم ڕووەکە ڕۆژگار کورتانە.

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

مەبەستی هەموو ئەم زاراوانەی خوارەوە ڕوونبکەرەوە:

١. هەڵمێن.

٢. ڕووتێکردن.

٣. دەمیلە.

٤. مت بوون (سڕبوون).

٥. کلۆرۆفیل.

٦. ڕۆشنە پێکهاتن.

٧. خانە هەناسە.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە فرە

٨. لەماوەی گاز گۆڕکێدا لە ڕووەکەکان.

أ. دوانۆئۆکسیدی کاربۆن لە گەڵاوە دەردەچێ و ئۆکسجین و ئاو دەچنە ژوورەوە.

ب. ئۆکسجین و ئاو لە گەڵاوە دەردەچن و دوانۆ ئۆکسیدی کاربۆن دەچنە ژوورەوە.

ج. دوانۆ ئۆکسیدی کاربۆن و ئاو دەچنە گەڵاوە ئۆکسجین دەردەچێ.

د. دوانۆ ئۆکسیدی کاربۆن و ئۆکسجین دەچنە گەڵاوە و ئاو دەردەچێ.

٩. زۆر جار ڕووەکەکان لەیەك لاوە وەڵامی ڕۆشنایی دەدەنەوە.

أ. بەچەمانەوە دوور لە ڕۆشناییەکە.

ب. بە چەمانەوە بەرەو ڕۆشناییەکە

ج. سیس بوون.

د. هیچ لەوانەی سەرەوە.

١٠. کام لەمانەی خوارەوە بەهۆیانەوە ناتوخمانە زۆربوون ڕوودادان لە ڕووەکدا؟

أ. قەدە کشۆکەکان.

ب. گرۆ ڕووەکییەکان.

ج. گوڵەکان.

د. ڕووەکە بچووکەکان.

### وەڵامی کورت

١١. بەراورد بکە لە نێوان ڕووەکە ڕۆژگار کورتەکان و ڕووەکە ڕۆژگار درێژەکان، لە ڕووی کاتی گوڵەکان.

١٢. چۆن ڕووەکە چێندراوەکان لە دەفرەکاندا وەڵامی کێشکردن دەدەنەوە ئەگەر بەسەر لایەکدا دانران؟

١٣. وەسفی پەڕین و پیتێن لە ڕووەکە گوڵدارەکان بکە.

١٤. ئەو سێ شتە چییە کە تۆوەکان پێویستیان پێ دەبێ پێش ڕوانیان؟

١٥. ڕوونی بکەرەوە چۆن بەر و تۆوەکان لە گوڵەکانەوە پەیدا دەبن؟

١٦. بەراوردێ بکە لە نێوان ڕۆشنەپێکهاتن و خانە هەناسە لە ڕووی بەرهەمەکان و ماددە بەکارهێنراوەکان.

١٧. ئەو دوو ڕاستییانە چین کەوا لە ڕۆشنە پێکهاتن دەکەن بایەخ داربێت؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

**١٨. نەخشەی چەمکەکان:** زاراوەکان و دەربڕینەکانی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ کێشانی نەخشەی چەمکەکان: ڕووەکەکان، خانە هەناسە، وزەی ڕۆشنایی، وزەی کیمایی، دوانۆئۆکسیدی کاربۆن، ئۆکسجین.

**١٩. بەڵگە هێنانەوە:** زۆر لە ڕووەکەکان لە ناوچە زستان سەختەکاندا دەژین، تۆوی هەندێ لەم ڕووەکانە ناڕوێ تا لە سەرە تاوە بۆ ماوەیەکی درێژ بەر سەرما نەکەون چۆن ئەم جیاکەرەوەیە یارمەتی ڕووەکە تازەکان دەدات بۆ ژیان؟

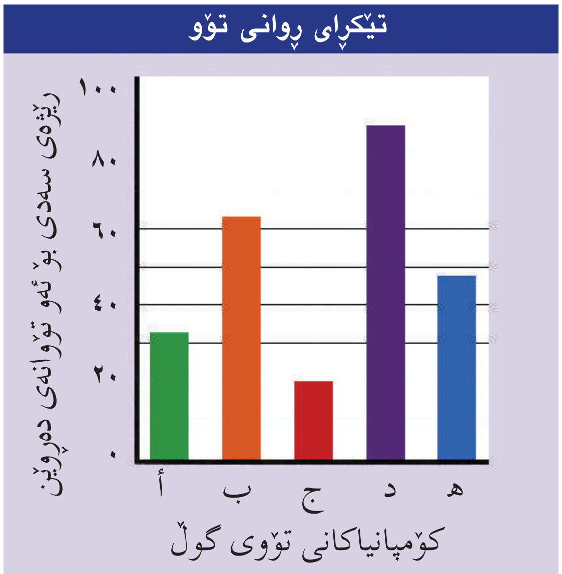
**٢٠. شیکردنەوەی بیرۆکەکان:** زۆربەی قەدە ڕووەکی یەکان ڕۆشنە ڕووتێکردنێکی حەزانە دەچەمێنەوە. ڕەگە ڕووەکییەکانیش کێش کردنە ڕووتێکردنێکی بەحەز دەچەمێنەوە. ئایا سوودی ئەم دوو جیاکەرەوەیە چییە؟

**٢١. بەجێ هێنانی چەمکەکان:** چی دەکەی بۆ ئەوەی وا لە بوانسیتیابکەی کە گوڵبکاو گەڵاکانی لە هاوین بگۆڕێ بۆ ڕەنگی سوور؟

**٢٢. بەڵگە هێنانەوە:** وا دانێ کە کەسێك ڕووەکێکی گوڵداری نوێی دۆزییەوە. وە ئەم ڕووەکە گوڵی زەرد و قەدی ژێر زەوی هەیە، چۆن ئەم ڕووەکە بەشێوەی نا توخمانە زۆر دەبێ؟

## بەکارهێنانی زاراوەکان

وێنە داتاییەکەی خوارەوە تێکرایی ڕوانی تۆوێك دیاری دەکات کە کۆمپانیا جیاوازەکانی تۆو بەرهەمی دێنن. ئەم وێنەیەی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی کە لە خوارەوە دێت.




**٢٣.** لەکام کۆمپانیای تۆو تێکرای بەرزی ڕوانی تۆوەکان و تێکرای نزمی ڕووانی تۆوەکان دەدۆزیتەوە؟

**٢٤.** کام لە کۆمپانیاکانی تۆو ڕێژەی ڕووانی تۆو تێیدا بەرزترەلە ٥٠٪؟

**٢٥.** ئەگەر بارزان ویستی تۆوێك بکرێت کەتێکرای ڕوانی لە ٦٠٪ بەرزتربێ ئەوا لە چ کۆمپانیایەك تۆوەکانی بکرێت باشە؟ بۆچی بارزان دەیەوێ تۆو بکرێ بە تێکرایی ڕووانی بەرز؟

یەکەی

# ب

# گیانەوەران

ئایا پێشتر سەردانی باخچەی ئاژەڵانت کردووە، یان فلیمێکی بەڵگەنامەییت بینیوە سەبارەت بەگیانەوەرانی دارستان؟ کەواتە زانیاریت هەیە دەربارەی زۆربەی جۆرەکانی گیانەوەران هەر، لە مێرووە بچووکەکانەوە تا نەهەنگە زەبەلاحەکان، کە لەسەر هەسارەی زەوی دەژین. یەکێك لە هۆیەکانی جوانی گیانەوەران هەمەجۆریانە لە ڕووی شێوەو ڕەفتاریان. لەم بەشەدا فێردەبیت سەبارەت بە جۆرە زۆرەکانی گیانەوەران کە لەوانەیە شارەزای هەندێکیان نەبی، ئامادەبە بۆ لەگەڵ گیانەوەراندا.

**١٦١٠**

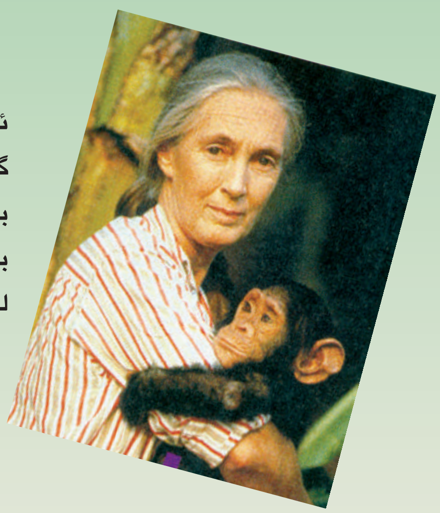
گالیلو وردبینێکی ئاڵۆزی بەکارهێنا بۆ لێکۆڵینەوە لە توێکاری مێرووەکان.

**١٧٦١**

یەکەم قوتابخانە بۆ ڤێتنەری لە لیۆن لە وڵاتی فەرەنسا دامەزرا.

**١٩٦٠**

ئافرەتی زانا جین گۆدۆڵ کە گیانەوەرزانی ئینگلیزیە دەستی بە لێکۆڵینەوەکانی کرد سەبارەت بە شەمبانزی لە وڵاتی تەنزانیا لە کیشوەری ئەفریقیا.



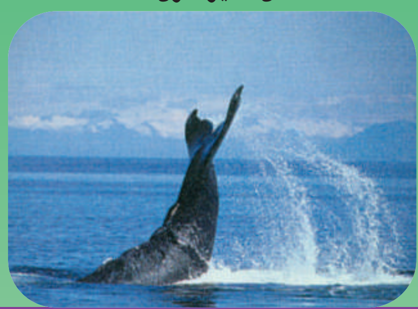
## ١٦٨١

باڵندەی دودو کە لە ناوچوو
توانای فڕینی نەبوو



## ١٦٩٣

جۆن رای دیاریکرد کە
نەهەنگەکان شیردەرن



## ١٨٨٢

ئەو لێکۆڵینەوانەی کەلەسەر کەشتی
«باترۆس» ئەنجام دران بوونە هۆی زانیاری
زیاتر سەبارەت بە ژیانی دەریا.



## ١٩٣٥

فرەنسیس ب سمیز لە ڕەنگ پارێزی
کۆڵێیەوە لە ماسییەکاندا.



## ١٩٨٧

دوا باز لە کالیفۆرنیا کە
ناسراو بە بازی کوندور بە دیل
بەمەبەستی رزگارکردنی لە
نەمان.

## ١٩٩٨

نەهەنگی کوژەری کیکو فێرکراچۆن
ماسی بگرێ.



بەندی

# ٤ گیانەوەران و ڕەفتار



## بیرۆکەی سەرەکی

گیانەوەران جیاکەرەوەی بێ هاوتای وایان هەیە کە بواریان پێ دەدات. بۆ ئەوەی لە نێوان خۆیان و لەگەڵژینگەدا کارلێك بکەن.

کەرتی



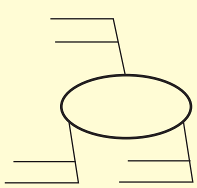
## سەبارەت بە وێنەکە

ئەم جاڵجاڵۆکەیە پێویستی بە خواردن هەیە بۆ ئەوەی بژیت. بەرامبەر بەمە ئەم شەمشەمەکوێرەیە پێویستی بە دووره پەرێزی هەیە تا نەبێت بە نێچیر. چۆن جاڵجاڵۆکە و شەمشەمە کوێرە و گیانەوەرانی دیکە خۆراکی پێویست بۆ ژیان بەدەست دێنن؟ گیانەوەران شێوازی ڕەفتاری زۆر بەکاردەهێنن بۆ ململانێ لە نێوان خۆیان بۆ مانەوەیان.

## چالاکیی پێشینە

### نەخشەی جاڵجاڵۆکە

پێش دەست کردن بە خوێندنەوەی ئەم بەندە، هەستە بە ئامادەکردنی نەخشەی جاڵجاڵۆکە، کە وەسف کراوە لە ژێر سایەی کارامەیی خوێندن کە لە پاشکۆی کتێبەکە ڕیز بەندکراوە. بازنەکە بە «ڕەفتاری گیانەوەری» ناوبنێ وێنەی قەدێك بکێشە بۆ هەر جۆرێك لە ڕەفتاری گیانەوەری، وە لەماوەی خوێندنەوەت بۆ بەندەکە، نەخشەکە بەروون کراوە پەیوەند دارەکان بەهەر جۆرێك لە جۆرەکانی ڕەفتاری گیانەوەری پڕبکەرەوە.





## چالاکیی دەسپێك

### بەگەشتێك بڕۆ بۆ دەشت و چۆڵەوانی

زۆر پێویست ناكات دوور بكەویتەوە بۆ بینینی ئەو گیانەوەرانەی كەجێی سەرنجن وردبەرەوە لە دەوروبەرەكەت، گیانەوەری زۆردەبینی، ئاگاداربە: بەبەردەوام وریابە لە بوونی گیانەوەری دەشتی یان نامۆ، چونكە لە وانەیە دەتگەزن یان پێتوە بدەن. دەست مەدە لە گیانەوەری دەشتی یان هەرگیانەوەرێك كە نامۆن پێت.

### هەنگاوەكان

١. بڕۆ دەرەوە، و دوو جۆری جیاواز لە گیانەوەران بدۆزەرەوە بۆ تێبینی كردنیان.
٢. دووركەوە لە بێزار كردنی دووگیانەوەرەكە، وە بەهێمنی لە دوورەوە چاودێریان بكە بۆ چەند خولەكێك، لە وانەیە ئارەزووی ئەوە بكەی كەدووربین یان هاوێنەی گەورەكەر بەكاربهێنی.
٣. هەموو شتێك تۆماربكە كە تێبینی دەكەیت سەبارەت بە هەر گیانەوەرێك. بینوسە. ئایا جۆری هەر گیانەوەرێك لە مانە دەناسیتەوە؟ لە كوێ دۆزیتەوە؟ چۆن دیارە؟ قەبارەكەی چەندە؟ چی دەكا؟ لە وانەیە ئارەزوی ئەوە بكەی كە وێنەیەكی بۆ بكێشی

### شیكردنەوە

١. بەراورد بكە لە نێوان ئەو دوو گیانەوەرە كە لێت كۆڵێبۆوە. ئایا ئەم دوو گیانەوەرە لەیەك دەچن؟ ئایا ڕەفتاری لەیەك چوو یان هەیە.
٢. چۆن دوو گیانەوەرەكە دەجوولێنەوە؟ ئایا پەیوەندیانت بینیوە لەگەڵ گیانەوەرانی دیكە، یان بەرگری لەخۆیان بكەن؟
٣. لە تواناد‌ا هەیە ئەوە بزانی كە ئەم گیانەوەرانە چی دەخۆن؟ ئەو تایبەتمەندیانە چییە كە یارمەتی هەر گیانەوەرێك دەدەن بۆ دۆزینەوەی خۆراكەكەی یان چنگ كەوتنی؟

کەرتی ١

## ئامانجەکان

- وەسفی جیاوازی نێوان بڕبڕەدارەکان و بێ بڕبڕەکان دەکات.
- وەسفی پێنج تایبەتمەندییە هاوبەشەکەی نێوان هەموو گیانەوەران دەکات.

## زاراوەکان و چەمکەکان

کۆریەلە

بەکارهێنەر

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێبەری پێشبینی**: پێش خوێندنەوەی ئەم کەرتە، ناو نیشانی هەر بەشێکی بنووسە. پاشان لە ژێر هەر ناونیشانێک ئەوە بنوسە کەپێت وایە بە ئەنجامی دەگەیەنی.

# گیانەوەر چییە؟

بیرلەچی دەکەیتەوە کە ووشەی گیانەوەر دەبیستی؟ لەوانەیە بیر لە ئەسپ یان پشیلە بکەیتەوە لەوانەیە بیر لە زەرافەکان یان ورچەکان بکەیتەوە، بەڵام ئایا بیر لە ئیسفەنج دەکەیتەوە؟

ئیسفەنجی سروشتی کەخەڵکی بەکاریدەهێنن بۆ شوشتن پاشماوەی گیانەوەرە. هەمە جۆریەکی زۆر لە گیانەوەراندا هەیە لەڕووی شێوە و قەبارەوە. هەندێکیان چوارپێ و موویان هەیە، بەڵام زۆربەیان وانین. هەندێکیان لەوە زۆر بچوکترن کە بەبێ بەوردبین ببینرێن. بەرامبەر بەمە گیانەوەری وا هەیە لە پاسی قوتابخانە گەورەترە. گیانەوەران هەمووی دەگەڕێنەوە بۆشانشینی گیانەوەری.

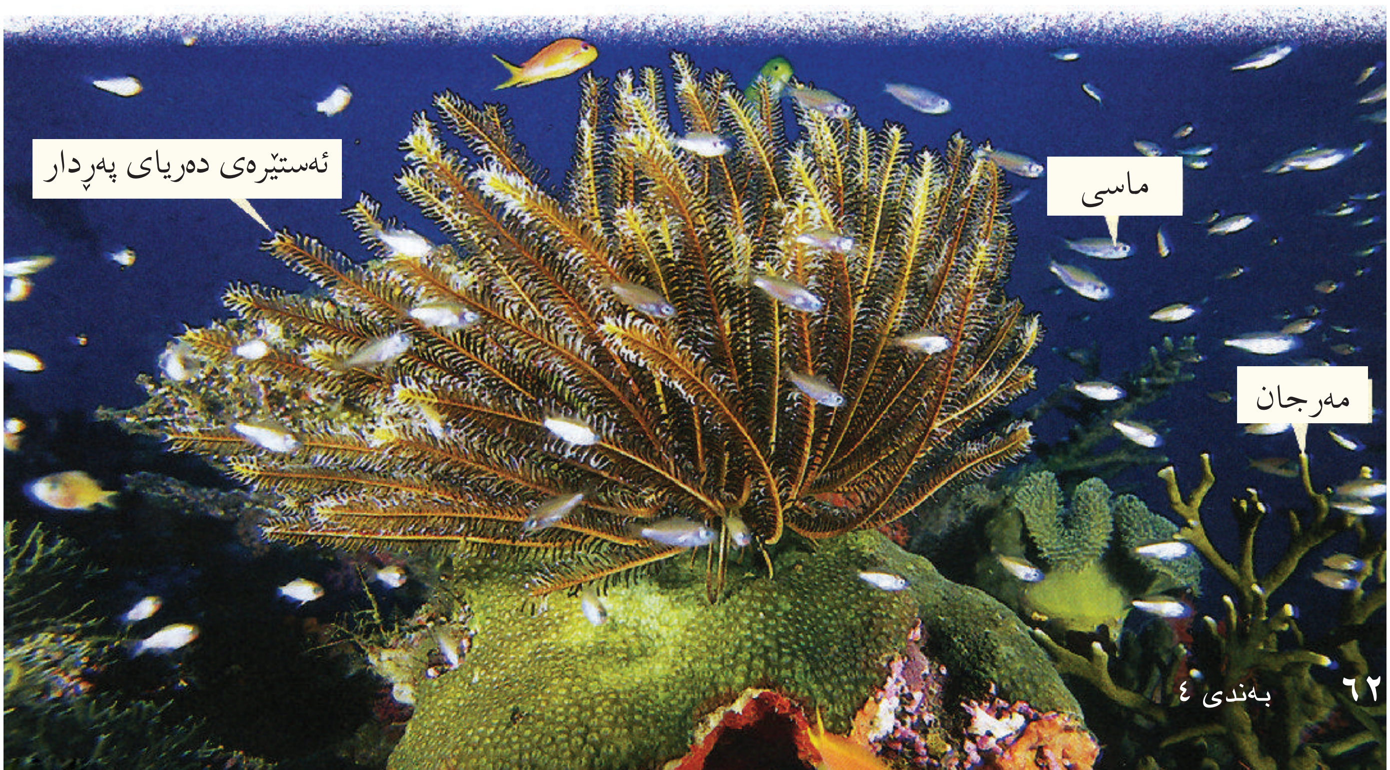
## هەمە جۆری گیانەوەران؟

چەند جۆر لە گیانەوەران دەبینی لە **شێوەی ١**؟ لەوانەیە سەرت سوڕبمێنێ ئەگەر بزانی کە ئەستێرە دەریاییە پەڕدارەکان و مەرجان گیانەوەرن. جاڵجاڵۆکەکان و ماسیەکان و باڵندەکان هەر گیانەوەرن. بەزاقە رووتە و کەنغەر و مەیمونەکانیش گیانەوەرن. زاناکان زیاتر لە ملیۆن جۆر گیانەوەریان ناوناوە. بەڵام زۆر هەنە تا ئێستا ناو نەنراون. هەندێ لە زاناکان مەزەندەی ئەوە دەکەن کە زیاتر لە ٣ ملیۆن جۆر لە گیانەوەران لەسەر زەوی دەژین.

### بڕبڕەدارەکان

زۆربەی گیانەوران لە هیچ شتێك لە مرۆڤ ناچن، بەڵام هاوبەشی مان هەیە لە زۆر تایبەتی لەگەڵ کۆمەڵێك گیانەوەراندا. کەبە بڕبڕەدارەکان ناو دەبرێن، گیانەوەری بڕبڕەدار، بڕبڕەی پشتی هەیە. بڕبڕەدارەکان ماسی و وشکاوەکی و خشۆك و باڵندە و شیردەر دەگرنەوە، لەوانەیە، شیردەرەکان بگەنە ٥٠٠٠ جۆر.

**شێوەی ١** هەموو ئەو زیندەوەرانەی کە لەم وێنەیەدان گیانەوەرن.







**شێوەی ٢** نزیکەی ٣٥٠ ٠٠٠ جۆر لە قالۆنچەکان ناسراون.

## بێ بڕبڕەکان

دەشێت کە زانیاریت لەسەر بڕبڕەدارەکان زیاتربێت لە بێ بڕبڕەییەکان. بەڵام بێگومان بڕبڕەدارەکان کەمینەیەکن لە نێوان زیندەوەراندا، کەمتر لە ٥٪ی جۆری گیانەوەرە زانراوەکان بڕبڕەدارن. وە زۆربەی زۆری جۆرە گیانەوەرەکان مێروو و لولپێچەکان و لالە دەریاییەکان و کرمەکان و بێ بڕبڕەکانی دیکەن. ئەمانە گیانەوەری بێ بڕبڕەی پشتن. لە ڕاستیدا قالۆنچەکان زیاتر لە ٣٠٪ هەموو جۆرەکانی گیانەوەران دەگرنەوە. شێوەی ٢ هەندێك جۆری قالۆنچە پیشان دەدات.

**لێکۆڵەرەوە**

ئایا مرۆڤ لە بڕبڕەدارەکانە یان بێ بڕبڕەکانە؟

## تایبەتییەکانی گیانەوەران

ئیسفەنجییەکان و کرمەکان و پەنگوین و شێرەکان هەموویان گیانەوەرن، بەڵام پێش ٢٠٠ ساڵ، زۆرێك وایان دادەنا کە ئیسفەنجییەکان ڕووەکن. وە هیچ لەیەکچونێك لە نێوان کرمەکانەوە دیار نیە لەگەڵ پەنگوینەکان و شێرەکان، ئیتر بۆچی دەڵێین کەهەموو ئەو زیندەوەرانە گیانەوەرن؟ چی ئەوە دیاری دەکات کە زیندەوەر گیانەوەرە یان ڕووەکە، یان شتێکی دیکەیە؟ تەنها وەڵامێك نیە، بەڵام هەموو گیانەوەران بەشدارن لە تایبەتی کە جیایاندەکاتەوە لە زیندەوەرەکانی دیکە.

## پێکهاتەی فرەخانەکان

هەموو گیانەوەران فرەخانەن، واتا لە خانەی زۆر پێکدێن ، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ. لە لەشتدا ترلیونەها خانە هەیە، خانەی گیانەوەر ناوك ڕاستەقینەن، ئەمە ئەوە دەگەیەنێ کە ناوکیان هەیە. بەپێچەوانەی ڕووەکخانەکان، گیانەوەرە خانەکان دیواری خانەیان نیە. خانەی گیانەوەری تەنها بە پەردەی خانە دەورداوە.

**چالاکی ماڵەوە**

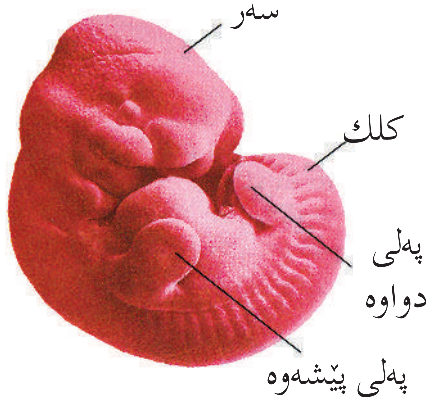
**ماڵەکەت بپشکنە**

بە بەشداری خێزانەکەت هەموو ئەو گیانەوەرانە بژمێرە کە لەدەوری ماڵەکەتدا هەن، ئایا گیانەوەری خۆماڵیت هەیە؟ ئایا هیچ جاڵجاڵۆکەیەك تۆڕەکەی دروست دەکات لە دەرەوەی دەرگای ماڵەکەتان؟ ئایا دەکرێ لە پەنجەرەی ژوورەکەت گیانەوەرێك ببینی؟ لە یادی نەکەی کە پشیلە و جاڵجاڵۆکەکان و باڵندەکان گیانەوەرن. لە کاتێکدا کۆتایی بە نوسینی لیستەکە دێنی هەڵواسراوەیەك بۆئەو گیانەوەرانە ئامادە بکە کە بینیوتە.

## زۆربوون و پەرەسەندن

تارادەیەك هەموو زیندەوەران توخمانە زۆر دەبن. ئەم گیانەوەرانە توخمەخانەكان بەرهەم دێنن. كە هێلكە خانەكانە یان نێرە خانەكانە. وە لە كاتێكدا هێلكە خانەیەك و نێرە خانەیەك یەك دەگرن لە كاتی پیتێندا یەكەم خانەی زیندەوەرەیێكی نوێ پێكدێت، ئەم خانەیە دابەش دەبێ بۆ خانەی زۆر بۆ پێكهێنانی **كۆرپەلە** **Embryo**. كۆرپەلەش زیندەوەرێكە لە قۆناغەكانی سەرەتای پەرەسەندندایە. وە دەتوانی كۆرپەلەی مشكێك ببینی لە **شێوەی٣**. زۆر لە قۆناغەكانی پەرەسەندن دوابەدوای قۆناغی كۆرپەلە دێن لە ماوەی گەشەی زیندەوەردا.

كەم جۆر لە گیانەوەرەكان نا توخمانە زۆر دەبن. بۆ نموونە هایدرا، بەگۆپكە زۆر دەبێت. لە گۆپكە كردندا بەشێك لە زیندەوەرەكە لێی جیا دەبێتەوە، و پەرە دەسێنی بۆ زیندەوەرێكی نوێ.




**شێوەی ٣** كۆرپەلەكان زۆربچوكن، لە كاتێكدا كۆرپەلەی مشك، وەك ئەمە، لەتەمەنی ١٠ ڕۆژیدا درێژییەكەی نزیكەی 4.5 mm دەبێ.

**كۆرپەلە:** ڕووەكێكە یان گیانەوەرێكە لە قۆناغێكی زووی پەرەسەندنە.

## زۆر لە بەشەكان تایبتمەندن

لە لەشی گیانەوەراندا بەشی جیاكەرەوە هەن فرمانی جۆراوجۆر بەجێدەهێنن. لە كاتێكدا هێلكەی پیتراو دابەش دەبێ بۆ چەند خانەیەك، بۆ پێكهێنانی كۆرپەلەیەك، خانەكان بەكرداری جیاوازبووندا دەڕۆن و لە ماوەی كرداری جیاوازبووندا خانەكان پەرەدەسێنن بۆ جۆری جیاواز لە خانە. هەندێ لە خانەكان دەبن بە پێستەخانە وە هەندێ خانەی دیكە دەبن بە ماسولكەخانە یان دەمارە خانە یان ئێسكەخانە ئەم جۆرە خانانە شانەكان پێكدەهێنن، ئەمانەش كۆمەڵەخانەی هاوشێوە پێكدێنن. ماسولكە خانەكان بۆ نموونە شانەیەكی ماسولكە پێكدێنن دەمارە خانەكان شانەیەكی دەماری پێكدەهێنن. زۆربەی گیانەوەركان ئەندامیان هەیە. ئەندام كۆمەڵە شانەیەكە كە فرمانێكی دیاریكراو لە لەشدا ئەنجام دەدات. دڵ و سییەكانت و گورچیلەكانت هەموویان ئەندامن، هەموو ئەندامێك لە لەشی گیانەوەركارێكی جیاكراوەی هەیە، بۆ نموونە ماسی قرش كە لە **شێوەی ٤** دا دەركەوتووە ئەندامی هەیە كە یارمەتی دەدەن لەهەرس كردنی خۆراك و پاڵنانی خوێن و هەست كردن بەژینگە.

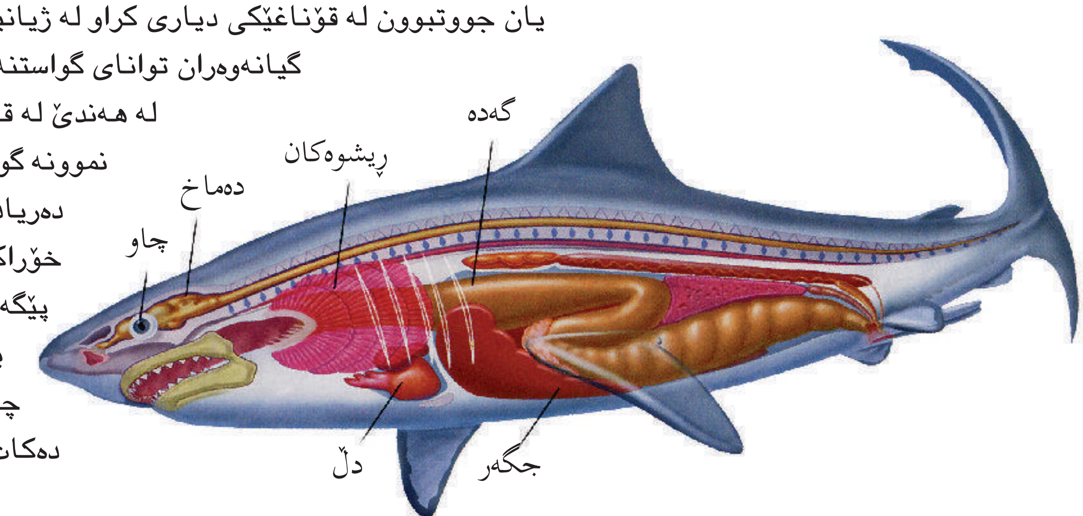
**لێبكۆڵەرەوە**

سێ ئەندام ناوبنێ لەناو لەشتدا.

**شێوەی ٤** وەكو زۆربەی گیانەوەران، ماسیەكانی قرش ئەندامی هەرس و سوڕی خوێن و هەست كردن بەژینگەیان هەیە.

## گواستنەوە

زۆربەی گیانەوەرەكان توانای گواستنەوەیان هەیە لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی دیكە لەوانەیە بفڕێ یان بڕوات یان مەلەبكات یان بازبدات. هەموو گیانەوەران تا رادەیەك گواستنەوە بەكاردێنن بۆ گەڕان بەدوای خۆراكدا یان شوێنی حەوانەوە یان جووتبوون لە قۆناغێكی دیاری كراو لە ژیانیاندا. بەڵام هەندێ لە گیانەوەران توانای گواستنەوەیان نییە لە شوێنەكەیانەوە لە هەندێ لە قۆناغەكانی ژیانیاندا بۆ نموونە گوڵاڵەی دەریایی بچوك، لە دەریادا مەلە دەكات بۆ دۆزینەوەی خۆراكەكەی، بەڵام گوڵاڵەی دەریای پێگەیشتوو لەسەر تاوێرەكان یان بنكی دەریا ڕاگیر دەبێ و چاوەڕێی گەیشتنی خۆراك دەكات.



## بەکارهێنان

گیانەوەران ناتوانن خۆراك بۆ خۆیان دروست بکەن، هەموو گیانەوەران لەسەر خواردنی زیندەوەری دیکە دەژین یان لەسەر چەند بەشێك یان بەرهەمی زیندەوەری دیکە دەژین. گیانەوەران بەواتایەکی دیکە بەکارهێنەرن. **بەکارهێنەر** Consumer . زیندەوەرێکە زیندەوەرانی دیکە دەخوات، ئەم جیاکەرەوەیە بەتایبەتی گیانەوەران لە ڕووەکەکان جیادەکاتەوە. هەندێکی کەم نەبێ زۆربەی ڕووەکەکان زیندەوەری دیکە ناخۆن، چونکە ڕووەکەکان خۆراك بۆ خۆیان دروست دەکەن.

گیانەوەران زۆر کۆمەڵەی جۆراوجۆری خۆراك دەخۆن. وەك ئەوەی نیشاندراوە لە **شێوەی ٥** گیانەوەرانی پاندا ڕووەکی خەیزەران دەخوات، و جاڵجاڵۆکەکان گیانەوەرانی دیکە دەخۆن، مێشوولە خوێن دەمژێت، و پەپولەکان شیلەی گوڵەکان دەمژن. هەموو گیانەوەران پێویستیان بە خۆراك هەیە بۆ ئەوەی بژین.



**شێوەی ٥** گیانەوەری پاندا ڕۆژانە نزیکەی 14 kg لە خەیزەران دەخوات.

**بەکارهێنەر:** زیندەوەرێکە زیندەوەری دیکەیان مادەی ئەندامی دەخوات.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- زاناکان زیاتر لە ملیۆنێك جۆری گیانەوریان ناو ناوە. زۆربەی گیانەوران لەبێ بڕبڕەکانن.
- گیانەوەرە فرەخانەکان توخمانە زۆر دەبن زۆربەشی تایبەتمەندیان هەیە، ئەوانیش توانای گواستنەوەیان هەیە، وەزیندەوەری دیکە بەکاردێنن. گیانەوەران بەتەنیا ئەم جیاکەرەوانەیان هەیە.

### پێداچونەوەی زاراوەو چەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بنووسە سەبارەت بەم دوو زاراوەیەی خوارەوە: کۆرپەلە، بەکارهێنەر.

### تێگەیشتی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەمانەی خوارەوە دەگونجێت بۆ ئەوەی ئیسفەنج گیانەوەر بێت؟

أ. ئیسفەنجی یەکان زیندەوری دیکە دەخۆن.

ب. ئیسفەنجییەکان خۆراك بۆ خۆیان دروست دەکەن.

ج. ئیسفەنجی یەکان بەردەوام دەگەڕێن.

د. ئیسفەنجییەکان بڕبڕەی پشتیان هەیە.

٣. ئەو پێنج تایبەتە چی‌یە کە گیانەوەران جیادەکاتەوە لە زیندەوەرانی دیکە؟

٤. بەچی بڕبڕەدارەکان جیاوازن لە بێ بڕبڕەکان؟

### کارامەیی بیرکاری

٥. ئەگەر ماسیەك توانی مەلەبکات ماوەیەکی کورت بە خێرایی 48 km لەکاژمێرێکدا، ئایا ماسیەکە چەند کاتی پێویستە بۆ گەیشتن بە ماسیەکی بچوکتر لە دووری ٣ مەتر؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٦. **بەجێهێنانی چەمکەکان:** گیانەوەرێك هەڵبژێرە کە جێی بایەخدانت بێ، ڕوونی بکەرەوە چۆن دەزانیت کە ئەم زیندەوەرە گیانەوەرە.

٧. **دیاریکردنی پەیوەندی یەکان:** وادانێ کە حەوزێکی دیاری کراوی ماسی ئەمانەی تێدایە، ئاو و ماددەی کیمیایی و ماسی و لوولپێچ و قەوزە و ڕووەك و چەو کام لەمانە زیندەوەرن؟ بۆچی هەندێ لە زیندەوەران وەك گیانەوەر پۆلێن ناکرێن؟

کەرتی ٢

# ڕەفتاری گیانەوەران

وا دابنێ کە تۆ لە پەنجەرەیەکەوە دەڕوانیت و باڵندەیەك دەفڕێ بۆ دووركەوتنەوە لە دارێك، ئایا هێلانەکەی بەجێ هێشت بۆ گەڕان بەدوای خواردندا؟ ئایا لە مەترسیەك هەڵات؟

لەگەڵ ئەوەی کەوا ئامانجی باڵندەکە ئاشکرانیە، بەڵام دەفڕێ بۆ دووركەوتنەوە لەبەر هۆیەکی دیاری کراو، گیانەوەران لە دوژمنان هەڵدێن، بەدوای خواردندا دەگەڕێن، دەجەنگێن لە پێناوی بواری زیندەیی، و جێگەی حەوانەوە بنیات دەنێن، هەموو ئەم چالاکیانەبە ڕەفتار ناو دەبرێن.

## جۆرەکانی ڕەفتار

گیانەوەران چۆن دەزانن کە مەترسیەك لەوێدا هەیە؟ چۆن دەزانن لەکوێ خۆراك دەدۆزنەوە؟ هەندێ جار گیانەوەران بەزکماکی دەزانن چۆن هەڵسوکەوت بکەن، بەڵام هەندێ جاری دیکە فێردەبن چۆن هەڵسوکەوت بکەن.

### ڕەفتاری سکماکی

ئەو ڕەفتارەی کە پشت بە فێربوون یان تاقیکردنەوە نابەستێت بە **ڕەفتاری سگماکی** Innate behavior ناو دەبرێت، ڕەفتاری سگماکی بەهۆی بۆهێڵەکانەوە بۆ ماوەییانە دەگوازێتەوە، کاوێژکردن لە مانگای بچووك بۆماوییانە بەدەستی دێنێ. خواستی فرین لەهەنگ بۆ ماوەییانە بەدەستی دێنێ باڵندەی نێر لە شێوەی ١ خواستی کۆکردنەوەی تەنی ڕەنگاو ڕەنگ بۆ بنیات نانی هێلانەکەی بۆماوەییانە بەدەست هێناوە، هەندێ لە ڕەفتاری سگماکی لەگەڵ لەدایك بوونەوە دەست پێ دەکات، نەهەنگە لەدایك بووە تازەکان توانایەکی زگماکیان هەیە بۆ مەلەکردن، وە هەندێ ڕەفتاری سکماکی هەیە پاش چەند مانگێك یان چەند ساڵێك لە لەدایك بوون پەرەدەسەنێ، نموونەکەشی ڕۆیشتن لە مرۆڤدا کە لەگەڵ ئەوەی کە زگماکە، بەڵام ئێمە توانای ڕۆیشتنمان نابێ تانەگەینە نزیکەی ساڵێك.

### ڕەفتاری فێربوون

ڕەفتاری سگماکی دەتوانرێ چاك بکرێ، گیانەوەران هەندێ جار فێربوون بەکاردێنن بۆ گۆڕینی ڕەفتارێك **ڕەفتاری فێربوون** Learned behavior ڕەفتارێکە دەتوانرێ فێربکرێ بەهۆی تاقیکردنەوە یان سەرنجدانی گیانەوەرانی دیکە، مرۆڤ خواستی قسەکردنی بۆ ماوەییانە پەیداکردووە، بەڵام جۆری زمان کارێکی بۆ ماوەییانەنیە چونکە لەوانەیە بتوانن فێری عەرەبی یان ئینگلیزی یان زمانی هێماکان ببین. هەموو گیانەوەران توانای فێربونیان هەیە.



**شێوەی ١** نێرەی باڵندەیەك تەنی ڕەنگاوڕەنگ بۆ هێلانەکەی کۆدەکاتەوە بۆ سەرنج ڕاکێشانی مێیەکەی بۆ جووت بوون.

## ئامانجەکان

- جیاوازی نێوان ڕەفتاری فێربوون و ڕەفتاری زگماك ڕووندەکاتەوە.
- وەسفی پێنج جۆر لەو ڕەفتارانە دەکات کە یارمەتی مانەوەی گیانەوەران دەدات.
- وەسفی چۆنێتی کارتێکردنی کاتژمێرە زیندەییەکان لە گیانەوەران دەکات.

## زاراوەکان و چەمکەکان

ڕەفتاری زگماك
ڕەفتاری فێربوون
بواری زیندەیی
مت بوونی زستانە
مت بوونی هاوینە
دوویات بوونەوەی ڕۆژانە

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**گفتوگۆ:** بەبێ دەنگی ئەم کەرتە بخوێنەرەوە چ پرسیارێکت دەربارەی هەیە بینووسە لە کۆ مەڵەیەکی بچووکدا گفتوگۆی پرسیارەکانت بکە.



**شێوەی ٢** شەمبانزی کەرەستە دروست دەکات، و بەکاری دەهێنێ بۆ دەرهێنانی مێروولە و خواردنی دیکە لە ناوچەی نەبوونی دەستکەوت.

## ڕەفتاری مانەوە

گیانەوەران پشت بە ڕەفتاریان دەبەستن بۆ مانەوە. وە بۆ ئەوەی بە زیندویی بمێنێت دەبێ گیانەوەر هەڵسێت بە چەند شتێك، دەبێ بەدووربێ لە بەنێچیربوونی، ودەبێت خۆراك و ئاو وجێی ژیانی بدۆزێتەوە.

**ڕەفتاری سگماکی**: ڕەفتارێکی بۆ ماوەییە پشت بە ژینگەو تاقیکردنەوە نابەستێ.

**ڕەفتاری فێربوون**: ڕەفتارێکە لە ڕێی تاقیکردنەوە فێری دەبێ.

**بواری زیندەیی**: شوێنێکە کە گیانەوەرێك یان کۆمەڵە گیانەوەرێك تێیدا بێجگە لە خۆیان بوار بەتاکی دیکەی هەمان جۆر نادەن لە هاتنە ناوەوە بۆ ئەو ناوچەیە.

## دۆزینەوەی خۆراك

گیانەوەران خۆراك بە ڕێگەی جیاواز دەدۆزنەوە، هەنگ بۆ مژینی شیلەی گوڵ دەبێ لە گوڵێکەوە بۆ گوڵێکی دیکە بفڕێ، کوالا بۆ بەدەست هێنانی گەڵاکانی کینا دەبێ بەدارەکاندا هەڵگەڕێ، گیانەوەرانی وەك شەمبانزی کە لە **شێوەی٢** دەردەکەوێ. ئامێر بەکاردێنێ بۆ بەدەست هێنانی خۆراك. زۆر گیانەوەر خۆراکەکەیان ڕاودەکەن. بۆنمونە کوندەپەپو مشکەکان ڕاودەکات، ئەو گیانەوەرانەی کە گیانەوەری تر دەخۆن بە نێچیرگرەکان ناو دەبرێن. وە ئەو گیانەوەرەی کە دەخورێت بە نێچیر ناو دەبرێ، وە هەروەها گیانەوەرە نێچیرگرەکان هەندێك جار دەبن بەنێچیر بۆ گیانەوەری دیکە. بۆ نموونە بۆق مێرووەکان دەخوات. کەواتە بۆقەکە نێچیرگرە و لەوانەشە مارێك بۆقەکە بخوات. لەم بارەشدا بۆقەکە نێچیرە.

لێبکۆڵەرەوە

پەیوەندی چییە لە نێوان نێچیرگر و نێچیرەکەی؟

## دیاریکردنی بواری زیندەیی

هەندێك جار تاکەکانی یەك جۆر ناچاردەبن بۆ بەربەرەکانی لەسەر خۆراك و مێیەکانیان، بۆ خۆ بەدوور گرتن لەم بەربەرەکانیە هەندێك گیانەوەر هەڵدەستن بە دیاریکردنی پانتاییەك بۆ دابینکردنی وزە، **بواری زیندەیی** Territory شوێنێکە کە گیانەوەرێك یان کۆمەڵە گیانەورێك تێیدا بێجگە لە خۆیان بواربەتاکی دیکەی هەمان جۆر نادەن بێتە ناوییەوە، هەندێ باڵندە بواری زیندەیی خۆی بە خوێندن دیاری دەکەن، خوێندنەکە باڵندەی دیکە ئاگاداردەکاتەوە لە نەهاتنە ناوەوەی باڵندەی تر بۆ ناو بوارە زیندەییەکە. ئەگەر باڵندەی دیکە هاتنە ناوچەکە، ئەوا باڵندەی خاوەن ناوچەکە هەوڵی دەرکردنیان دەدات بۆ دەرەوە، گیانەوەران بوارە زیندەییەکانیان بۆ جووت بوون و بەخێوکردنی بێچووەکان و دۆزینەوەی خۆراك بەکاردێنن.

## کاری بەرگری

ڕەفتاری بەرگری بوار بەگیانەوەران دەدات بۆ پاراستنی داهاتەکانیان، وە لەوانەش پاراستنی بوارە زیندەییەکەیان لە گیانەوەرانی دیکە. گیانەوەران بەرگری لە خۆراك، و مێیەکان و نەوەکانیان دەکەن، ئایا پێشتر گوێت لە مرەی سەگێك گرتووە ئەوکاتەی کەسێك لێی نزیك دەبێتەوە لەکاتی خواردندا؟ زۆر لە نێرەی گیانەوەران بەسەختی دەجەنگن وەك شێر بۆ بەرگریکردن لە مێیەکان. هەندێ باڵندە شێوازەکانی دوورخستنەوەی سەرنج بەکاردێنن بۆ بەرگری کردن لە بێچووەکانیان. لە کاتێکدا نیچیرگرێك نزیك دەبێتەوە لەوانەیە مێیەی باڵندەی شوان هەڵخەڵەتێنە وا خۆی پێشان بدا کە باڵەکانی شکابێ، و دوردەکەوێتەوە لە بێچووەکانی وە ئەم کارە سەرنجی نێچیرگرەکە دووردەخاتەوە لە بێچووەکانی و بە پارێزراوی دەمێننەوە. هەروەها ڕەفتاری بەرگری یارمەتی گیانەوەران دەدا بۆ خۆپاراستن لە نێچیرگرەکان. یەکێ لەو ڕێگایانەی کە گیانەوەران بەکاری دێنن بۆ خۆبە دوورگرتن لە نێچیرگرەکان ئەوەیەکە کەتوانای بینینی لە لایەن نێچیرگرەکان گران دەکات، وەك «لە جووڵەکەوتن» کەروێشکێکی دیاری کراو لە شوێنێك خۆی مات دەکابەشێوەیەك ڕەنگەکەی بگونجێ لەگەڵ ڕەنگی دەورو بەرە دەوەنی و گیایی ناوچەکە. بەڵام ئەگەر نێچیرگر نێچیرەکەی هەستپێکرد ئەوا نێچیرەکە پێویستی بەرێگەیەکی دیکەیە بۆ بەرگری کردن لە خۆی. کەروێشکەکان هەوڵی ئەوەدەدەن کەپێش نێچیرگرەکە بکەون، هەنگ و مێروولە و زەردەواڵەکان ترشێکی بەهێز دەئاژننە دوژمنەکانیان. لە **شێوەی٣** فسۆکی ئەمریکی دەبینی کە ماددەی کیمیایی بێزارکەر دەپرژێتە سەر دوژمنەکانیدا، ئایا پێشتر ڕووی داوە گیانەوەرێك بەرگری لەخۆی کردبێت لە بەرامبەرت.

## دڵداری

گیانەوەران پێویستیان بەدۆزینەوەی هاوسەر هەیە بۆ زۆربوون، زۆربوون پێویستیەکە بۆ مانەوەی جۆر گیانەوەران ڕەفتاری تایبەتیان هەیە بۆ دۆزینەوەی هاوسەر، ئەم ڕەفتارە بە دڵدری لار ناو دەبرێت هەندێك باڵندە و ماسی هێلانەبنیات دەنێن بۆ سەرنج ڕاکێشانی هاوسەر بەڵام گیانەوەرانی تر جوڵە و دەنگی تایبەت بەکاردێنن **شێوەی٤** دوو باڵندە نیشاندەدات کە نمایشی دڵداری ئەنجام دەدەن.



**شێوەی ٤** ئەم دوو قولنگە زەمینیە یابانیە سەمای دڵداری بەکاردێنن بۆ ئەوەی هەریەکەیان ئەویدیکە تێبگەیەنیت کە ئامادەیە بۆ جووتبوون.

**بەستنەوە بە** خوێندنەوە کۆمەڵایەتیەکان

### ئامێرەکانی بەرگری

خەڵکی ئامێر بەکاردێنن بۆ بەرگری کردن کردن لە ماڵەکانیان، هەندێکیان خانووی بەرز لەسەر ڕاگرەکان بنیات دەنێن بۆ مانەوەیان دوور لە مەترسی لافاو. وە هەندێك ئاگری بەدوکەڵ دەکەنەوە بۆ دوورخستنەوەی مێرووە چزودارەکان لە ماڵەکانیان، برگەیەك بنووسە کە تێیدا چۆنێتی بنیاتنانی خانوەکان لە ناوچەکەتدا ڕوون دەکاتەوە بۆ پاراستنی خەڵکی لە گیانەوەران یان کەشی خراپ.

### لێبکۆڵەرەوە

**ئەو دوو ڕێگەیە چییە کە کەروێشك بۆ بەرگری لە خۆی بەکاری دەهێنێ؟**

**شێوەی ٣** فسۆکە ئەمریکییەکان (Skunks) ماددەی کیمیایی بێزارکەر دەپرژێنن بەسەر هێرش بەرەکان بۆ خۆ پاراستن.





**شێوەی ٥** نەهەنگە گوژەوە پێگەیشتوەکان بێچوەکانیان لە ساڵانی یەکەمەوە فێری چۆنیەتی ڕاوکردن دەکەن.

## باوانێتی

هەندێك لە گیانەوەران، وەك کرمۆکەی پەپوولە، لەوەتەی دەرکەوتوە توانای بایەخ دانی بەخۆی هەیە. بەڵام زۆر لە گیانەوەرە بچوکەکان پشت بە باوانیان دەبەستن لە ژیانیاندا، هەندێك لە باڵندە پێگەیشتوەکان خۆراك دابین دەکەن بۆ بێچوەکانیان چونکە ئەو بێچوانە ناتوانن خۆراك دابین بکەن پاش تروکانیان لە هێلکە. گیانەوەرانی دیکەی وەك نەهەنگە بکوژەکان لە **شێوەی٥** ساڵانێك دەبەنە سەر بە فێرکردنی بێچوەکانیان کە چۆن خۆراکەکەی ڕاودەکەن

## ڕەفتاری وەرزی

خەڵکی جلی ئەستوور لەبەر دەکەن لە کاتێکدا کە پلەی گەرمی لە دەرەوە نزم دەبێتەوە، وە زۆر لە گیانەوەرانیش دەبێت بەرەنگاری سەرمای سەختی زستان ببنەوە وە لەوانەیە ڕووبەڕووی کەمی خۆراك لە زستاندا ببنەوە. بۆ قەکان خۆیان لەسەرما دەپارێزن بە خۆشاردنەوەیان لەو چاڵە قورینانەدا کە هەڵی دەکەنن. سمۆرەکان خۆراك کۆدەکەنەوە بۆ خۆ ئامادەکردن بۆ زستان، ڕەفتاری وەرزی یارمەتی گیانەوەران دەدات لە خۆ گونجاندن لەگەڵ ژینگەدا.

## کۆچکردن

زۆر لە گیانەوەران خۆیان بە دوور دەگرن لە کەشی سارد، بە گواستنەوە بۆ شوێنی گەرمتر، ئەم گیانەوەرانە کۆچ دەکەن بۆ دۆزینەوەی خۆراك و ئاو و ناوچەی حەوانەوەی ئارام. کۆچ ڕۆیشتنە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی دیکە، نەهەنگەکان و ماسی سەلمون و شەمشەمەکوێرە، و تەنانەت شەمبانزیش کۆچ دەکەن. ئەو پەپولانە لە **شێوەی ٦** دەردەکەون هەموو زستانێك کۆچ دەکەن بۆ ناوەڕاستی مەکسیك کە لە هەموو ناوچەکانی ئەمریکای باکوور دێن، هەموو پایزێك باڵندە هەیە نیوەی گۆی باکوری زەوی بەهەزاران کیلۆمەتر دەبڕن، و لە بەهاردا دەگەڕێنەوە بەرەو باکور بۆ بنیات نانی هێلانەکانیان.

ئەگەر پلانت بۆ گەشتێك دانا، ئەوا لەوانەیە نەخشەیەك بەکاربهێنی بۆ ئەوە بەڵام چۆن گیانەوەران ڕێڕەوی ڕۆیشتنیان دەزانن؟ بۆ گەشتە کورتەکان، زۆر لە گیانەوەران پشت بەزانیاریە زەمینی یەکان دەبەستن بۆ دۆزینەوەی ڕێگەکانیان. باڵندەکان پشت بەزانیاری وەك زنجیرە چیاکان و ڕووبارەکان و لێوارە کەنارییەکان دەبەستن بۆ دۆزینەوەی ڕێگاکانیان.

### تاقیگەی خێرا

**نەخشەی کۆچ کردن**

١. لەگەڵ هاوڕی یەکی پۆلەکەتدا وێنەی نەخشەیەك بکە بۆ قوتابخانەکەت. کە بەلایەنی کەم پێنج زانیاری تێدابێ.

٢. قیبلەنمایەك بەکار بهێنە بۆ وێنە کێشان لەسەر نەخشەکەت بۆ باکور و باشور و ڕۆژهەلات و ڕۆژئاوا.

٣. وێنەی ئەو ڕێگەیە بکێشە پێیدا دەڕۆی ئەگەر کۆچ بکەی لە باکورەوە بۆ باشور

٤. زانیاری و ڕێرەوەکانی قیبلەنماکە بەکاربێنە بۆ وەسفی ڕێگەی کۆچکردنەکەت.

**شێوەی ٦** لە زستاندا ئەم جۆرە پەپولانە کۆ دەبنەوە، وە هەر هێکتارێك ٤ ملیۆن پەپوولە دەگرێتەخۆی.





**شێوەی ٧** چالاکی ورچەکان کەم دەبێتەوە لە زستاندا، بەڵام ناچێتە مت بوونێکی قووڵ.

## خاوبوونەوە

هەندێ گیانەوەر بۆ هەڵسوکەوت لەگەڵ کەمی خۆراک و ئاو پەنادەبەن بۆ مت بوون. **مت بوونی زستانە Hibernation** ماوەی سست بوون و نزم بونەوەی پلەی گەرمی لەشە، کە هەندێ گیانەوەر لە زستاندا پێیدا تێدەپەرن، گیانەوەران لە مت بوونی زستانەدا لەسەر چەوری کۆکراوەی لەشیان دەژین، گیانەوەرێکی زۆر مت دەبن لە وانەش مشکەکان و سمۆرەکان و فسۆکە ئەمریکییەکان. لە ماوەی مت بوونی گیانەوەرەکە، پلەی گەرمی نزم دەبێتەوە و هەروەها لێدانەکانی دڵی و خێرایی هەناسەی کەم دەبێتەوە، هەندێ گیانەوەر لەکاتی مت بووندا پلەی گەرمی لەشیان نزم دەبێتەوە تا چەندپلەیەکی کەم لەسەرووی پلەی بەستن، وە هەڵناستن تا چەند حەفتەیەك. گیانەوەری دیکە وەك ئەو ورچەی کە لە **شێوەی٧** دەردەکەوێ. چالاکییەکانی سست دەکاتەوە، بەڵام ناچێتە مت بونێکی قووڵ، وە هەروەها پلەی گەرمی لەشی ورچەکە نزیك نابێتەوە لە پلەکانی بەستن هەروەها ورچەکان خەوێکی کەمتر لە ماوەی مت بوونی گیانەوەرەکانی دیکە ئەنجام دەدەن.

تەنها زستان تاکە وەرزنیە بەگرانی داهاتەکانیان تێدا بدۆزنەوە وەك دەبینین زۆر لە سمۆرەکان و مشکەکان بە خاوبوونەوەی ناوەکیدا دەڕۆن کە هاوکاتە لەگەڵ ماوەی هەرەگەرمی هاوین کاتێك کە ئاو و خۆراك کەم دەبێتەوە ئەم ماوەیەی نزمبوونەوەی چالاکی لە هاویندا **بەمت بوونی هاوینە** Estivation ناو دەبرێ

## کاتژمێری زیندەیی

گیانەوەران پێویستیان بە بەدواچونی کاتە، بۆ ئەوەی بزانن کەی خۆراك کۆبکەنەوە و کەی کۆچ بکەن. دەستبەسەرداگرتنی ناوەکی بۆ سورە سورشتیەکانی گیانەوەر بە کاتژمێری زیندەیی ناودەبرێت، لە وانەیە گیانەوەران نیشانەی وا بەکاربهێنن وەك درێژی ڕۆژ و پلەکانی گەرمی بۆ «دەستبەسەرداگرتنی کاتژمێرەکانیان»

هەندێك کاتژمێری زیندەیی بەدواداچوون بۆ خولە ڕۆژانەییەکان دەکەن ئەم خولە ڕۆژانەییانە بە **دوپات بوونەوەی ڕۆژانە** Circadian rhythms ناودەبرێن. زۆربەی گیانەوەران لە خەو هەستان و خەوهاتنیان تاڕادەیەك لە هەمان کاتە لە هەموو ڕۆژو شەوێکدا ئەمەش نموونەیەکە بۆ دووپات بونەوەی ڕۆژانە.

---

**مت بوونی زستانە:** ماوەیەکە لەسستی و نزمبوونەوەی پلەی گەرمی لەش، هەندێك گیانەوەر لە زستاندا پێیدا دەڕوا وەك خۆپاراستن لە کەشی سارد و کەمی خۆراك.

**مت بوونی هاوینە:** ماوەیەکە لەسست بوون و نزم بوونەوەی پلەی گەرمی لەش کەهەندێ گیانەوەر لە هاویندا پێیدا دەڕۆن وەك خۆ پاراستن لە کەشی گەرم و کەمی خۆراك و ئاو.

**دووپات بونەوەی ڕۆژانە:** سورێکی زیندەیی ڕۆژانەیە.

### بەستنەوەی ژینگەزانی

**تکایە بێزار مەبە**

شەمشەمە کوێرە خۆیان لە کەمی خۆراك دەپارێزن لە ماوەی زستاندا بە متبوون لە ئەشکەوتەکاندا. لەوانەیە سەردانی ئەشکەوتی شەمشەمە کوێرەکان بکەی بۆ سەیران لەماوەی متبوونیاندا، بەڵام خەڵکی لە وانەیە زیان بە شەمشەمە کوێرەکان بگەیەنن لە ماوەی سەردانەکەیاندا، شەمشەمەکوێرە دەخەوێ بۆ پاراستنی تێکرای نزم بوونەوە لە لێدانی دڵ، کە بواریان پێدەدات بۆ دابینکردنی وزەیان خۆراك دابین دەبێ، لە کاتێکدا خەڵکی سەردانی ئەشکەوتەکان دەکەن لە وانەیە شەمشەمە کوێرەکان لە خەو هەستن. لە خەوهەستان پێویستی بەوزەیەکی زۆرە، وە زۆر گرانە بۆ مانەوەی شەمشەمەکوێرە تا بەهار بۆ دۆزینەوەی خۆراك. ئەگەر شەمشەمە کوێرە وزەیەکی زۆر لە پێویستی ونکرد ئەوا لەوانەیە بمرێت، هەستە بە ئامادەکردنی هەڵواسراوەیەك کە ئەوە ڕوون بکاتەوە چۆن دەکرێ خەڵکی یارمەتی شەمشەمە کوێرە بدەن کە لەوەرزی زستاندا بژیت بەدوور کەوتنەوە لە ئەشکەوتەکانیان.

**لێبکۆڵەرەوە**

ناوی سێ گیانەوەر بڵێ کە دەچنە متبوونی زستانە.

## خولەکانی گۆڕان

هەندێك لە کاتژمێرە زیندەییەکان دەست بەسەر خولە درێژەکاندا دەگرن. لەوەش نزیکەکە خولە وەرزیەکان گیانەوەری جیاواز بگرێتەوە. زۆریان مت دەبن لەچەند کاتێکی دیاریکراوی ساڵدا، وە زۆردەبن لەکاتێکی دیکەدا، زۆربون لە وەرزێکی دیاریکراو سوود لە بارودۆخێکی ژینگەیی وەردەگرێت بۆ یارمەتیدانی بێچوەکان بۆ ژیان، هەروەها شێوازەکانی کۆچکردن لەلایەن خولە وەرزیەکان کۆنترۆڵ دەکرێن.

هەروەها کاتژمێرە زیندەییەکان دەستبەسەر خولە گۆڕانکارییە ناوەکییەکان دادەگرن بۆ نموونە مێرووی دەرکەوتوو لە **شێوەی٨** بەچەند قۆناغێکی ژیاندا دەڕوات. هێلکە دەست پێدەکات وەك پێکورەیەك دەتروکێ. پاشان پەرەدەسەنێ بۆ مێروویەکی پێگەشتوو. وە لە کۆتاییدا گیانەوەرە پێگەیشتوەکە لەژێر پۆشەری پێکورەکە دەردەکەوێت.



**شێوەی ٨** کاژمێری زیندەیی مێرووەکە ئاگاداری دەکاتەوە لە لابردنی پۆشەری پێکورەکە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- ڕەفتار پۆلین دەکرێ بۆ ڕەفتاری سکماکی و ڕەفتاری فێربوون، ڕەفتاری سکماکی بۆ ماوەییانە دەگوازرێتەوە. ڕەفتاری فێربوون پشت بە تاقیکردنەوە دەبەستێ.
- ئەو ڕەفتارەی کە یارمەتی گیانەوەران دەدا بۆ مانەوە یان دۆزینەوەی خۆراك و دیاری کردنی بواری زیندەیی، و کرداری بەرگری و دڵداری و باوانێتی.
- گیانەوەران کاتژمێری زیندەیی ناوەکیان هەیە دەست دەگرێت بەسەر سوورە سروشتیە ناوەکی وەرزی و ڕۆژانەییەکاندا.

### پێداچونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. هەریەك لەم زاراوانەی خوارەوە لە ڕستەیەکی جیاواز بەکاربهێنە: ***بواری زیندەیی، ڕەفتاری سگماك، دوویات بونەوەی ڕۆژانە.***

٢. بە شێوازی خۆت پێناسەیەك بنووسە بۆ هەر یەك لەم دوو زاراوەیە: ***مت بوونی زستانە، مت بوونی هاوینە.***

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. گیانەوەرێك لە ژینگەیەکی وشکی گەرمدا دەژیت کەلەوانەیە هاوین بەسەربەرێ لە

أ. مت بوونی زستانە.

ب. مت بوونی هاوینە.

ج. کۆچکردن بۆ ئاو و هەوایەکی گەرمتر.

د. هیچ لەوانەی کەباس کرا.

٤. کاتژمێری زیندەیی دەست دەگرێ بەسەر

أ. خولە وەرزییەکان

ب. دوویات بونەوەی ڕۆژانە

ج. خولە ناوەکیەکان.

د. هەموو ئەوەی کە هاتوون لەسەرەوە.

٥. بەچی ڕەفتاری زکماك جیادەکرێتەوە لە ڕەفتاری فێربون؟

٦. ئایا ورچەکان مت دەبن؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە؟

٧. پێنچ شێوازی ڕەفتار ناوبنێ کە یارمەتی گیانەوەران دەدات بۆ مانەوە لە ژیان.

### کارامەیی بیرکاری

٨. وادانێ کە دوویات بوونە ڕۆژانەییەکان بۆ گیانەوەرێك کە بەئاگادە هێنرێ بۆ خواردنی ژەمێك خۆراك هەر ٤ کاژمێر جارێك ڕوودەدات. ژمارەی ژەمە خۆراکییەکان کە گیانەوەرەکە دەیخوات چەندە لە ڕۆژێکدا؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. **بەجێهێنانی چەمکەکان:** هۆیەکەی ڕوون بکەرەوە زۆر جار ئەو خەڵکەی گەشت دەکەن بۆئەو ناوچانەی کە کاتیان جیاوازە، هەست بە شەونخونی دەکەن لەگەڕانەکەیاندا، بۆیە کێشەی نووستن و لەخەوهەستانیان لەکاتە گونجاوەکاندا دەبێ.

١٠. **بەڵگەهێنانەوە:** منداڵێکی زۆر لەدایك دەبن و حەز لەوەدەکەن کە دەنگی مناڵانە دەرکەن. بەڵام کەمێك لە پێگەیشتوەکان ئەم دەنگانە دەردەکەن، چۆن ئەم گۆڕانە لە ڕەفتاری زکماك ڕوون دەکەیتەوە؟

## کەرتی ٣

### ئامانجەکان

- وەسفی چوار رێگە دەکات کە گیانەوەران پێیاندا بەیەک دەگەن.
- جیاکەرەوەکانی ژیانی بە کۆمەڵو و کەم و کورتیەکانی دەژمێرێ.

### زاراوەکان و چەمکەکان

رەفتاری کۆمەڵایەتی
بەیەک گەیاندن
فیرۆمۆنەکان

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**کورت کردنەوە:** ئەم بەشە بەبێ دەنگی بخوێنەوە، بەجووتە لەگەڵ هاورێکەت بابەتە کە کورت بکەنەوە.

# پەیوەندییە کۆمەڵایەتیەکان

ئایا پێشتر سەرنجی ئەوەت داوە کە دوو باڵندە یەکتر ڕاو بنێن؟ لە وانەیە ئەمە ڕوون نەبێ بۆچی بەم شێوەیە هەڵسوکەوت دەکەن، بەڵام ئەوەی ئاشکرایە کە کارلێك لەگەڵ یەکتری دەکەن.

گیانەوەران لەگەڵ یەك کارلێك دەکەن، وەك کۆمەڵە یان بە تاك، لەوانەیە بەیەکەوە کاربکەن یان ململانێ بکەن هەموو ئەم ڕەفتارانە بە ڕەفتاری کۆمەڵایەتی ناو دەبرێن. **ڕەفتاری کۆمەڵایەتی** Social behavior بریتی یە لە کارلێك کردن لە نێوان گیانەوەرانی هەمان جۆر. گیانەوەران پشت بە بەردەوامی بەیەك گەیاندن دەبەستن لە کارلێکە کۆمەڵایەتیەکانیاندا.

## بەیەك گەیاندن

بێنە بەرچاوت دەبوایە ژیان چۆن بوایە ئەگەر مرۆڤ نەیتوانیایە قسەبکات یان بیخوێنێتەوە ئەوا تەلەفۆن و کتێب و ئەنتەرنێت نەدەبوو، ئەوە ژیانیش جیاواز دەبوو. زمان ڕێگەیەکی گرنگە بۆ بەیەکگەیشتنی مرۆڤەکان. لە **بەیەك گەیاندن** Communication دەبێ هێمایەك بگوازرێتەوە لە گیانەوەرێکەوە بۆ گیانەوەرێکی دیکە، وە دەبێ وەرگری هێماکە بەرێگەیەك وەڵام بداتەوە.

گیانەوەران زمانێك بەکارناهێنن بە ووشە و بنەمای ئاڵۆز، بەڵکو بەزۆر ڕێگەیەك بەیەك دەگەن. بەیەك گەیاندن یارمەتی گیانەوەران دەدات بۆ مانەوە. زۆر لە گیانەوەران وەك گورگەکان لە **شێوەی ١** بەیەك دەگەن بۆ بەرگریکردن لە بوارێکی زیندەیی دژبەتاکی دیکەی هەمان جۆر، هەروەها گیانەوەران بەیەك دەگەن بۆ دۆزینەوەی خۆراك، و ئاگادار کردنەوەی گیانەوەرانی دیکە لە مەترسی وە بۆ جیا کردنەوەی تاکەکانی خێزانێك و ترساندنی نێچیرگرەکان و دۆزینەوەی هاوسەرەکانیان.

**ڕەفتاری کۆمەڵایەتی:** کارلێکردنە لە نێوان گیانەوەرانی هەمان جۆر.

**بەیەك گەیاندن:** گواستنەوەی هێمایەك یان نامەیەك لە گیانەوەرێکەوە بۆ گیانەوەرێکی دیکە دەبێتە هۆی جۆرێك لە وەڵامدانەوە.

**لێبکۆڵەرەوە**

شەش هۆیەکەی بەیەك گەیاندن لە نێوان گیانەوەراندا چیین؟.



**شێوەی ١** ئەم گورگانە دەلورێنن بۆ ئاگادار کردنەوەی گورگی دیکە بۆ ئەوەی نزیك نەبنەوە بۆ ناو ئەوبوارەی کە بۆ خۆیان دیاریان کردووە.

## ڕێگاکانی بەیەك گەیاندن

گیانەوەران بەیەك دەگەن بۆناردنی زانیاریەکان بۆ گیانەوەرانی دیکە لە ڕێی دەنگ و بەرکەوتن و ماددەکیمیاییەکان یان بینین. هەموو ئەم ڕێگایانە دەکرێت بەکاربهێنرێت بۆ هەڵگرتنی زانیاری دیاری کراو.

### دەنگ

زۆر لە گیانەوەران بەیەکدەگەن بەهۆی دەرکردنی دەنگەوە. گورگەکان دەلورێنن، و دۆلفینەکان فیکەو دەنگ پەیدادەکەن بۆ بەیەکگەیاندن لەگەڵ دۆلفینەکانی دیکە. وەنێرەی باڵندەکان لە بەهاردا دەخوێنن بۆ بەدەست هێنانی بواری زیندەیی، یان بۆ سەرنج ڕاکێشانی باڵندەی دیکە بۆ جووت بوون و زۆربوون.

دەنگ هێمایەکە دەگاتە زۆر لە گیانەوەران، لە ڕووبەرێکی فراواندا، وە هەر وەك ئەوەی لە **شێوەی٢** وەسف کراوە فیلەکان دەنگێکی لەرەلەر نزم بەکاردێنن بۆ بەیەك گەیاندن لەگەڵ فیلێکی دیکە لە دووری چەند کیلۆمەترێك. وە نەهەنگە گۆشت پارەیییەکان چەند سترانێك دەبێژن کە لە دووری چەند کیلۆمەترێك گوێ بیستی دەبێت، هەردوو جۆرەکە ئەم دەنگانە بەکاردێنن بۆ ناردنی زانیارییەکان سەبارەت بە جێگەکانیان.



**شێوەی ٢** فیلەکان بەیەك دەگەن بەدەنگی لەرە لەر نزم کە مرۆڤ ناتوانی گوێبیستی بێ لەوکاتەی فیلەکان بەم شێوەیە بەیەك دەگەن پێستی سەرنێوچەوانیان ترپە ترپی دێت.

### بەرکەوتن

گیانەوەران هەروەها بەرکەوتن بەکاردێنن بۆ بە یەك گەیاندن. گیانەوەرانی شمبانزی، بۆ نموونە بە زۆری بایەخ بەیەکتردەدەن، وەئەم بایەخدانە بەیەکەوە گیانەوەرانیش دڵخۆش دەکات. لە کاتێکدا پێستی یەکتر بژارو و خاوێن دەکەنەوە، ئەم چالاکیە ڕێگەیەکی گرنگە بۆ بەیەك گەیاندنی مەیمونەکان، شەمبازی بایەخدان بەکاردێنی بۆ یەکتر ئارام کردنەوەو و ئاسودە کردن وە هەروەها بەهۆی دەست لێدان هاورێتی و پشتگیری دەردەبڕن

**فیرۆمۆن:** ماددەیەکە لەش دەری دەدات وا لە تاکێکی تر دەکات کە لەهەمان جۆرە وەڵامی فرمانێك بداتەوە.

### ماددە کیمیاییەکان

یەکێ لە ڕێگاکانی بەیەك گەیاندنی گیانەوەران بەکارهێنانی ماددەی کیمیایی دەبێت کە **فیرۆمۆنەکانە** Pheromone . مێرووله و مێرووی دیکە پێکهاتەیەك لە فیرۆمۆنیك دەردەدا لەمانەش فێرۆمۆنی ئاگادارکەرەوە بۆ مێروولەی دیکە لە بوونی مەترسی و فیرمۆنی ناسینەوەی هەریەك لە هاوڕێ و دوژمنەکان، کە دەبێتە ناسینەوەی گەڕانەوەی مێروولەیەك بۆ یەکێ لە مۆڵگەکان.

زۆر لە گیانەوەرەکان فیرۆمۆنەکان بەکاردێنن بۆ دۆزینەوەی هاوسەر، وە (ئەوەی جێی سەرسوڕمانە کەفیلەکان و مێرووەکان هەندێ لە فیرۆمۆن بە کاردێنن بۆ کێشکردنی هاوسەرەکان)، مێرولەی ئاگرین کە لە **شێوە٣** دەردەکەوی فیرۆمۆن بەکاردێنێ بۆ دیاریکردنی ئەوەی کە کام لە ئەندامانی مۆڵگەکە توانای زۆربونی هەیە.

**شێوەی ٣** شاژنی مێرووی ئاگرین فیرۆمۆنێك دروست دەکا کە مێرولەی دیکە لە مۆڵگە کە ناتوانن دروستی بکەن.



**شێوەی ٤ سەمای هەنگ**

**أ** سەرکردەی هەنگەکان هەڵدەستێ بە «سەمای لەرینەوە» بۆ ئاگادار کردنەوەی هەنگەکانی دیکە. کە لە کوێ خۆراکی دۆزیوەتەوە پاڵەکانی هەنگ لە نزیکەوە لە دەوری ئەو هەنگە سەماکەرە کۆدەبنەوە بۆ زانینی هەموو زانیارییەك دەربارەی سەرچاوەی خۆراکەکە. پاڵەکان جۆری ئەو خۆراکە بەبۆنی دەنکە هەڵاڵەکان دەناسنەوە کە لەسەر لەش لەسەرکردەکەیان هەیە یان لەوانەیە سەرکردە هەندێك شیلە دەربپەڕێنێت تا شوێنکەوتووەکانی بۆنبکەن .



**ب** هەنگی سەرکردە سەمادەکات بەشێوەی ڕەنووسی ٨ هەردوو باڵەکانی لێکدەدات و سکی دەلەرزێنێت. باڵەکان دەنگ دەردەکەن کە زانیاری دەدات سەبارەت بە دووری خۆراکەکە لە خانەی هەنگەکە بەڵام هەنگ بە ناوەندا دەڕوات سکی دەلەرزێنێ، ژمارەی لەرزەکانی سك دووری شیلەکە بەهەنگەکانی دیکە ڕادەگەیەنێ ئاراستەی هێڵی ناوەوەی بە شێوەی ڕەنووسی٨ ڕۆیشتن لە خانەی هەنگەکەوە بەرەو شیلەکە بەهەنگەکانی دیکە ڕادەگەیەنێ.



## بینین

گیانەوەران بینینە بەیەك گەیاندنیش بەکاردێنن . لە کاتێکدا زەردە خەنەیەك بکەی بۆ هاورێیەکت، ئەوا ئێمە نامەیەکی بینینمان بە زمانی لەش نارد، وەك لە **شێوەی٤** نیشاندراوە، هەنگ زمانی لەش بەکاردێنێ، ئەمە سەرە ڕای شێوەی دیکەی بەیەك گەیاندن، بۆ بڵاوکردنەوەی هەواڵەکان سەبارەت بە خۆراك.

زمانی لەش بیری زۆرمان پێڕادەگەیەنێت، لەوانەیە ئەو باڵندەیەی کە بیەوێ گیانەوەرێکی دیکە بترسێنی پەرەکەی گیف بکاتەوە بۆ ئەوەی قەبارەکەی بە گەورەتر دەربکەوێ، یان ددانەکانی دەردەخات بۆ هەڕەشەکردن. نیشاندانی چاوەکانیش بەکاردەهێنرێت لە ڕەفتاری دڵداری. هەندێ گوڵە ئەستێرە هەن هێما ڕۆشناییەکان دەردەکەن بۆ کێش کردنی یەکتری هەروەها گیانەوەران زمانی لەش بەکاردێنن لەکاتی یاری کردن. ئەو سەگەی لە **شێوەی٥** دەچەمێتەوە بۆ دەربڕینی ئارەزووی گەمەکردنە.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن هەنگ زمانی جەستە بەکاردێنێ؟



**شێوەی ٥** ئەم سەگە هەردوو لاقی پێشەوەی درێژدەکاتەوە وەك دەربڕینێك بۆ ئارەزوکردنی لە یاری کردن.

## ژیانی بە کۆمەڵ

پڵنگ بە تەنیا دەژی، جگەلەو کاتەی کە مێیەی پڵنگ لەگەڵ بێچووەکانێتی و بەدەگمەن ڕووبەری پلنگێکی دیکە دەبێتەوە. و سەرەڕای ئەمەش نزیکترین گیانەوەر کە لە پڵنگەوە نزیکە ئەویش شێرە بەدەگمەن بە تەنیا دەبێ، شێرەکان بە کۆمەڵ دەژین، بەیەکەوە دەخەون و بەیەکەوە ڕاودەکەن، و بەیەکەوە بێچوەکانیان بەخێو دەکەن، بۆچی هەندێ گیانەوەر بە کۆمەڵ دەژین، وەهەندێکی دیکە بە تەنها دەژین؟

## سودمەندی ژیان لەکۆمەڵەکاندا

لە وانەیە ژیان لە کۆمەڵەکاندا ئارامی زیاتر ببەخشێ وەك لە ژیانی تەنیایی، کۆمەڵە گەورەکان بەخێرایی دەتوانن نێچیرگر ئاشکرابکەن، چونکە چاوی زۆرتریان هەیە بۆ چاو دێریکردنی مەترسی هەروەکو لە **شێوەی٦** دەردەکەوێ لە وانەیە یەك گیانەوەر بتوانێ

گیانەوەرێکی زۆر ئاگادار بکاتەوە، هەروەها کۆمەڵەکان بەیەکەوە کاردەکەن بۆ بەرگری کردن لە خۆیان، بۆ نموونە گاکانی مسك کە هەڕەشەی لەناوچوونیان لێدەکرێ دەوری بێچوەکانیان دەدەن و شاخەکانیان ئاراستەی دەرەوە دەکەن. وەك خۆ ئامادەکردن بۆ جەنگ.

هەروەها ژیانی بەکۆمەڵ یارمەتی گیانەوەران دەدات لە دۆزینەوەی خۆراك. ئەو گیانەوەرانەی بە تەنیا ڕاودەکەن ئاسایی بەتەنها گیانەوەری لە خۆیان بچوکتر دەکوژن، وە بەپێچەوانەی ئەوە نێچیرگری وەك شێرو گورگ دەتوانن بەکۆمەڵ ڕاوبکەن، و نێچیری لە خۆیان گەورە تر بکوژن.



**شێوەی ٦** سمۆرەیەکی زەمینی فیکەی ئاگادارکردنەوە بەبەرزی ڕادەگەیەنێ بۆ وریاکردنەوەی سمۆرە زەمینییەکانی دیکە لە نزیکبونەوەی مەترسی.

## لایەنی نەرێنی بۆ ژیانی بە کۆمەڵ

لە بەرامبەر ژیانی بە کۆمەڵ کێشەش دەکەوێتەوە. بۆ نموونە ئەو گیانەوەرانەی بە کۆمەڵی گەورە دەژین بەر بەرەکانی دەکەن لەسەر خۆراك و مێ یەکان، وە ئەو ناوچەیەی کە خۆراکی پێویستی تێدابێ بۆ گیانەوەرێك لە وانەیە بڕی پێویستی تێدانەبێ تا بەشی کۆمەڵێك گیانەوەربکات. پێویستە لەم بارانەدا، کۆمەڵەکان بگەڕێن بە دوای خۆراکدا، هەروەها بوونی گیانەوەرەکان لە کۆمەڵەکاندا نێچیرگرەکان کێش دەکەن، بۆیە دەبێ لە چاودێرییەکی بەردەوام دا بن، وە ژیان لە کۆمەڵەکان ڕێخۆشکەرە بۆ بڵاو بونەوەی نەخۆشییەکان.

## پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- گیانەوەران لەگەڵ یەکتر بەیەك دەگەن وە ئەم بەیەك گەیاندنانە دەبێ ئاماژە و وەڵامدانەوەی تێدابێ.
- گیانەوەران بەیەك دەگەن بە هۆی ماددە کیمیاییەکان یان بەرکەوتنیان یان دەنگ یان بینین.
- ئەو گیانەوەرانەی کە لە کۆمەڵەکان دەژین توانای دۆزینەوەی نێچیرەکان یان نێچیر گرەکانیان زۆر بەئاسانی هەیە. بەڵام ژیان بە کۆمەڵ ململانێ زیاتر لێ دەکەوێ لە سەر خۆراك و مێ یەکان و سەرنج ڕاکێشانی نێچیرگرەکان.

### پێداچونەوەی زاراوەو چەمکەکان

١. هەریەکە لەم زاراوانەی خوارەوە بەکار بهێنە لە ڕستەیەکی جیاکراو: ***ڕەفتاری کۆمەڵایەتی و بەیەك گەیاندن***.

٢. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ ئەم زاراوەیەی خوارەوە بنوسە: ***فیرۆمۆن***

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. کام لەمانەی خوارەوە نموونەیەك نیە بۆ ڕەفتاری کۆمەڵایەتی؟

أ. لورەی گورگێك بەسەر چەندگورگێکی دوور بۆ پاراستنی ناوچەکەی.

ب. خۆشاردنەوەی کەروێشك لە نێچیرگرەکەی.

ج. سمۆرەیەك چەند سمۆرەیەکی دیکە لە مەترسی ئاگادار دەکاتەوە لەڕێی دەرکردنی دەنگێك.

د. بەشداری کردنی کۆمەڵە شێرێك لە ڕاوکردنی نێچیرێك.

٤. چوار ڕێگە بڵێ گیانەوەران بەیەکەوە بەیەك گەیاندنی پێ ئەنجام دەدەن. نموونەیەك بۆ هەر جۆرێك لە گەیاندن بهێنەرەوە.

٥. بەراورد بکە لە نێوان لایەنی ئەرێنی و نەرێنی ژیان لە کۆمەڵەکاندا.

### کارامەیی بیرکاری

٦. کاتی خاێندراو چەندە بۆ فرینی هەنگێك بە خێرایی 6 km/h بۆ گەیشتن بە گوڵێك لە دووری 1.2 km لە خانەی هەنگەکە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧ **بەجێهێنانی چەمکەکان**: بەڕای تۆ بۆچی مرۆڤەکان بەیەکەوە دەژین؟

٨ **دیاری کردنی پەیوەندییەکان**: زمان، تاکە ڕێگە نیە بۆ بەیەك گەیاندن لە نێوان خەڵکیدا. وەسفی ئەوە بکە چۆن دەنگ و بەرکەوتن و ماددە کیمیاییەکان و بینین بەکاردەهێنرێن بۆ یەك گەیاندن.

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. بە شێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ هەر یەك لە مانەی خواروە بنووسە: ***کۆریەلە، بەکارهێنەر، فیرۆمۆن.***

٢. ئەم زاراوانەی لای خوارەوە بەکاربهێنە لە رستەیەکدا: ***مت بوونی زستانە، مت بوونی هاوینە، دوویات بوونەوەی ڕۆژانە***

لە هەریەك *لەم جووتە زاراوانە*، جیاوازی واتای هەر دوو زاراوکە روون بکەرەوە.

٣. ***رەفتاری کۆمەڵایەتی و بەیەك گەیاندن.***

٤. ***رەفتاری سکماك و رەفتاری فێربوون.***

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن

٥. کام لەمانەی خوارە جیاکەرەوەیەکە بۆ هەموو گیانەوەران.

أ. ناتوخمە زۆر بوونی.

ب. بەرهەم هێنانی خۆراك بۆ خۆی.

ج. چەند بەشێکی تایبەتمەندی هەیە.

د. توانای گواستنەوەی نییە.

٦. رەفتاری زگماك.

أ. لەوانەیە بگۆڕێت.

ب. دەبێ لە باوانەوە فێری ببێ.

ج. هەمیشە لە لەدایکبونەوە دەست پێدەکات.

د. پشت بە فێریونێك یان تاقیکردنەوەیەك نابەستێ.



٧. کۆچ کردن:

أ. تەنها لە باڵندەدا ڕوودەدات.

ب. یارمەتی گیانەوەران دەدا لە خۆبەدوور گرتن لە سەرماو کەمی خۆراك لە زستاندا.

ج. هەمیشە ئاماژە بە گواستنەوە دەکات لە زستاندا بەرەو باشوور.

د. ڕێگەیەکە بۆ بەرگری کردن لە دژی نێچیرگرەکان.

٨. کاتژمێری زیندەیی دەست دەگرێت بەسەر

أ. دوویات بوونەوەی ڕۆژانە.

ب. ڕەفتاری بەرگری.

ج. ڕەفتاری فێربون.

د. گیانەوەرەکە ئەگەر بەکارهێنەربێ.

٩. ژیانی گیانەوەران لە کۆمەڵەکان.

أ. بەردەوام ئارامترە لە ژیانی بەتاك.

ب. سەرنجی نێچیرگرەکان ڕادەکێشێ.

ج. ڕێگر دەبێ لە کوشتنی نێچیری گەورە.

د. بەربەرەکانی لەسەر هاوسەرگیری و خۆراك کەم دەکاتەوە.

### کورتە وەڵام

١٠. بواری زیندەیی چی‌یە؟ نموونەیەك بهێنەرەوە لەسەر بوارێکی زیندەیی لە ژینگەکەتدا.

١١. ئەو زانیاریانە چین کە یارمەتیت دەدەن لە گەڕانەوەت لە قوتابخانەوە بۆ ماڵەوە؟

١٢. ئەو پێنج جۆرە ڕەفتارە چین کە لەوانەیە گیانەوەران بەکاری بهێنن بۆ مانەوەیان؟

١٣. خاڵی هاوبەش چین لە نێوان کۆچ و مت بوونی زستانە؟

١٤. ئەو جیاوازیانە وەسف بکە کە لە نێوان بڕبڕەدارەکان و بێ بڕبڕەکاندا هەن.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

**١٥. نەخشەی چەمکەکان**: ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ وێنەکێشانی نەخشەی چەمکەکان:
گیانەوەران، ڕەفتاری مانەوە، کۆچ، ڕەفتارێکی بەرگریە، دۆزینەوەی خۆراك، ڕەفتارێکی وەرزی، دیاری کردنی بواری زیندەیی، مت بوونی هاوینە، مت بوونی زستانە، باوانێتی، لەنجەولاری.

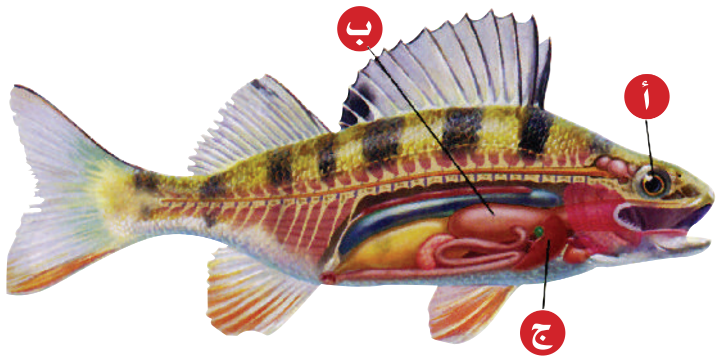
**١٦. شیکردنەوە کردارەکان**: ئەگەر بینیت زەربانێکی (فسۆکی) ئەمریکی کلکی بەرەو ڕووت بەرزبکاتەوە لە کاتێکدا تۆ سواری پایسکڵ بوبیت، دەسورێیتەوە و ڕێڕەوێکی نوێ دەگرێتە بەر، ئایا زەربانە ئەمریکیەکە بەیەك گەیاندنی هەیە لەگەڵ تۆدا؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

**١٧. بەڵگە هێنانەوە**: مێرووله پشت بە فیرۆمۆن و بەرکەوتن دەبەستێ لەبەیەك گەیاندن، بەڵام باڵندەکان بە زۆری پشت بە بینین و دەنگ دەبەستن، بۆچی ئەم دوو جۆرە گیانەوەرە شێوەی جیاوازیان هەیە بۆ بەیەك گەیاندن؟

**١٨. شیکردنەوەی بیرۆکەکان**: خەڵکی کاتژمێری زیندەیی ناوەکیان هەیە، بەڵام لەگەڵ ئەوە ڕاهاتوون چاودێری کات بکەن بە بەکار هێنانی ئامێرەکانی کاتژمێر و ڕۆژمێر، بۆچی لات وایە کە خەڵکی ئەم ئامێرانە بەکار دێنن لە کاتێکدا کاتژمێری ناوەکییان هەیە.

## ڕوون کردنەوەی شێوە هێڵکارییەکان

ئەم وێنەیەی کەلە خوارەوە نیشاندراوە هەندی ئەندامی ناوەکی ماسییەك دەردەخات بەکاری بهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارانەی لای خوارەوە.




**١٩.** ئەو جیاکەرەوانە چین کە وەك بەڵگەیەك بن بۆ ئەوەی ئەم زیندەوەرە بەگیانەوەر دابنرێ؟

**٢٠.** ئەو نیشانانە چین کە ئاماژە بە ئەندامەکانی گیانەوەرەکە دەدەن؟ ئەو ئەندامانە ناوبنێ کە تۆ دەتوانی ناوی لێ بنێی.

**٢١.** ئایا نیشانەیەك هەیە کە ئاماژە بە شانەکانی گیانەوەرەکە بکات؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

**٢٢.** ئایا ئەم گیانەوەرە لە بڕبڕە دارەکانە یان بێ بڕبڕەکانە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

بەندی ٥

# ماسییەکان و وشکاوەکی یەکان و خشۆکەکان

## بیرۆکەی سەرەکی

گیانەوەران، وەك ماسییەکان وشکاوەکی یەکان و خشۆکەکان بڕبڕەدارن چونکە بڕبڕەی پشتیان هەیە.

کەرتی



## دەربارەی وێنەکە

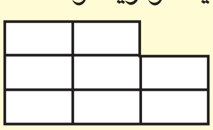
لەوە دەچێ ئەم تیمساحە بێ بەختە بەدوای ئەو مارە کەوتبێ، بەڵام هێزی لەشی مارەکە بەڕێگەیەك لە ڕێگەکان سەرکەوت بوو بەسەر دووشەویلگە ماسولکەییەکەی تیمساحەکە. هەریەك لەم دوو گیانەوەرە سیفەتی بێ هاوتایان هەیە کە وایان لێ بکا بەگیانەوەرێکی دڕندەی بەهێز دابنرێن، بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا ئەم گیانەوەرانە وەك خشۆکێك زۆر سیفەتی هاوبەشیشیان هەیە، بۆ نموونە هەریەك لەم گیانەوەرانە بەپێستێکی ئەستوور دادەپۆشرێن، وە دووسیان هەیە کە بۆ هەناسە دان بەکاریدێنن.



## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینییەکان

**خشتەی بەراورد** پێش ئەوەی دەست بە خوێندنەوەی بەندەکە بکەی، هەستە بە ئامادەکردنی خشتەی بەراورد کردنەکە کەباس کراوە لەبەشی کارامەیی خوێندنەوە کەریز بەندکراوە لە پاشکۆی کتێبەکە، و ناونیشان بۆ ستونەکان دابنێ بە «ماسییەکان» «وشکاوەکی یەکان» «خشۆکەکان» دوو ریزەکەش بە «جیاکەرەوەکان» و «پۆلەکان» دابنێ لە کاتێکدا بەندەکە دەخوێنێتەوە ، خشتەکە پڕبکەرەوە بەو ڕوون کراوانەی کە دەربارەی جیاکەرەوەکانی هەر گیانەوەرێك و جۆرەکانی دەردەخات.






## زەیت و ئاو

قرش زەیتێکی زۆر لە جگەریدا کۆدەکاتەوە، لەم چالاکییەدا، نموونەی جگەرێکی رۆنی دروست دەکەی، بۆ ئەوەی ببینی کە چۆن جگەرێکی زەیت توانای یامەتی مەلەکردنی قرش دەدات لە قوڵایی جیاوازدا.

### هەنگاوەکان:

١. دوو دەفر بەکاربهێنە بۆ پێوانی بڕی یەکسان لە ئاو و زەیتی چێشت.

٢. بەبەکار هێنانی ڕەحەتییەك باڵۆنێك بە ئاو پڕبکە کە پێوانەت کردوە.

٣. ڕەحەتێکە بەکار بهێنە بۆ پڕکردنی باڵۆنێکی دیکە بە زەیتی چێشت.

٤. هەردوو باڵۆنەکە بەیەکەوە ببەستە بە شێوەیەك کە هەوا لە هەردوو کیاندانە مێنێ، ئاگاداربە، وە خۆت بەدوور بگرە لەوەی پەستان بخەیتەسەر زەیتەکە یان ئاوەکە بۆ ئەوەی نەڕژێن لە دوو باڵۆنەکە لە ماوەی بەستنەوەیاندا.

٥. باڵۆنەکان لە حەوزێکی ماسی پڕلە ئاو دانێ، بڕوانە چی بەسەر هەردوو باڵۆنەکەدا دێت.

### هەنگاوەکان:

١. بەراوردبکە لە نێوان جێگەی هەردوو باڵۆنەکە لە حەوزە ئاوەکەدا.

٢. چۆن جگەری زەیتی لە قرشدا یارمەتی دەدات لە نوقم نەبوونی لە ناو ئاودا؟

٣. بۆچی، بەرای تۆ، دەبێ باڵۆنەکان هەواکەیان لابرێت پێش ئەوەی بکرێنە ناو ئاوەوە؟ چی ڕوودەدا ئەگەر هەوای ناو باڵۆنەکان لانەبرێت؟

## کەرتی ١

# ماسیەکان: بڕبڕەدارە یەکەمییەکان

### ئامانجەکان

- چوار بەشە هاوبەشەکەی بڕبڕەدارەکان دەژمێرێت.
- وەسفی جیاکەرەوە سەرەکییەکانی بڕبڕەدارەکان دەکات.
- ئەو جیاوازیانە ڕوون دەکاتەوە کە لە نێوان خوێن گەرم و خوێن ساردەکاندا هەیە.
- وەسفی ئەو چوار جیاکەرەوە هاوبەشەی نێوان ماسی یەکان دەکات.
- وەسفی سێ پۆلەکەی ماسی دەکات، وە نمونەیەك بۆ هەریەکێکیان دەهێنێتەوە.

### زاراوەکان و چەمکەکان

بڕبڕەدار
گیانەوەرە خوێن گەرمەکان
گیانەوەرە خوێن ساردەکان
تەنیشتە هێڵ
ریشوو
تورەکەی گاز

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لە کاتێکدا تۆ ئەم کەرتە دەخوێنیتەوە، وێنەی نەخشەی چەمکەکان بکێشە بە بەکارهێنانی ئەو زاراوانەی کە لە سەرەوە هاتوون.

لەوانەیە پەیکەری ئێسکی دیناسۆرێکت بینیبێ لە مۆزەخانەیەکدا. ڕەنگە تۆ ماسی زۆرت بینیبێت، ئایا پێشتر بیرت لە شتێکی هاوبەش کردۆتەوە لە نێوان خوێت و ئەم گیانەوەرانە، یان لە شتێکی هاوبەش لە نێوان ئەواندا؟

زۆر ئێسك لە ئێسکە پەیکەری مرۆڤ و ماسیەکان هاوشێوەن لەگەڵ ئێسکی دیناسۆرەکان تەنها ئەوە نەبێ کە ئێسکی دیناسۆرەکان بەوە جیادەکرێتەوە کە ئێسکەکانیان گەورەترن. هەموو ئەم ئێسکە پەیکەرانە بڕبڕەی پشتیان هەیە، ئەو گیانەوەرانە کە بڕبڕەی پشتیان هەیە بە **بڕبڕە دارەکان** Vertebrates ناودەبرێن.

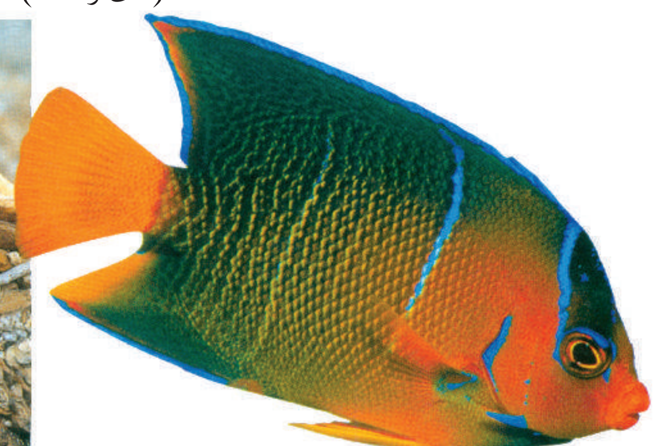
## پەتکدارەکان

بڕبڕەدارەکان بۆ لقی پەتکردارەکان دەگەڕێنەوە. بڕبڕە دارەکان بە گەورەترین کۆمەڵەی پەتکدارەکان دەگەڕێنەوە. دوو کۆمەڵەی دیکەی پەتکدار هەن ئەوانیش سەرە پەتکدارەکان، کلکە پەتکدارەکانن، ئەم پەتکدارانە زۆر لە بڕبڕەدارەکان ساکارترن، چونکە بڕبڕەی پشتیان نییە. **شێوەی١** نمونەیەك بۆ هەر دەستەیەکی پەتکدارەکان دیاری دەکات.

سێ کۆمەڵەکەی پەتکدارەکان هاوبەشن لە هەندێ تایبەتی. هەموو پەتکدارەکان یەك بەش یان زیاتریان هەیە لەو چواربەشە لەشە دیاری کراوەی کە لەماوەیەك لە ماوەکانی ژیانیاندا دەردەکەون لە گیانەوەری ڕمە وەك لە **شێوەی٢** لە لاپەڕەی داهاتوو دیارە.



**شێوەی ١** ئەسیدیا (لای چەپ) لە کلکەپەتکدارەکانە. ڕمە (خوارەوەی لاچەپ) لەسەرە پەتکدارەکانە و ماسی (لای راست) لە بڕبڕەدارەکانە.



**بڕبڕەدارەکان:** گیانەوەرن کە بڕبڕەی پشتیان هەیە.

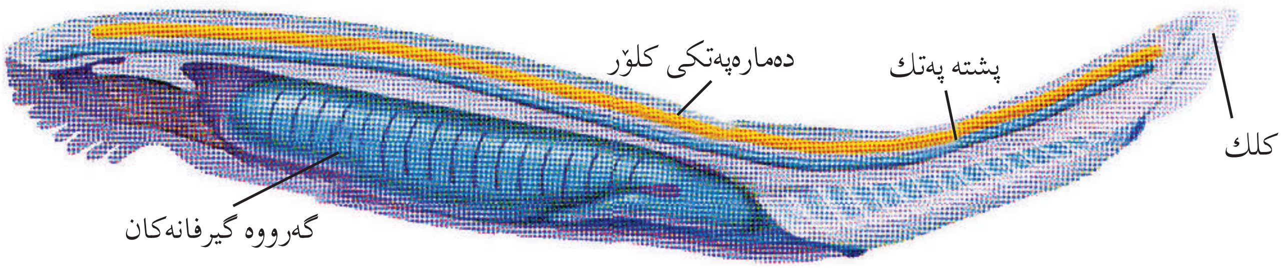
## شێوەی ٢ بەشەکانی لەشی گیانەوەری پەتکدار

### کلك
پەتکدارەکان کلکیان هەیە کەلە پاش کۆمەوە دەست پێ دەکات وە هەندێکیان کلکیان تەنها لە قۆناغی کۆرپەلەدا هەیە.

### پشتە پەتك
تولێکی پتەوی جیرە کە بەپشتە پەتك ناودەبرێت و لەش رادەگرێت، وەلە زۆربەی برِبرِەدارەکاندا جێی پشتەپەتکی کۆرپەلەیی بەبربڕەی پشت دەگیرێتەوە.

### دەمارە پەتکی کلۆر
دەمار پەتکێکی کلۆرە بەدرێژی پشت دەکشێ و بەشلەیەك پڕ دەبێ لە برِبرِەدارەکاندا ئەم دەمارە پەتکە بەدرکەپەتك ناو دەبرێت.

### گەرووە گیرفانەکان
هەموو کۆرپەلەی پەتکدارەکان گەرووە گیرفانە کانیان پەرە دەسەنێ بۆ ریشووەکان یان بۆ بەشی دیکەی لەش لەماوەی گەشەی کۆرپەلەدا.



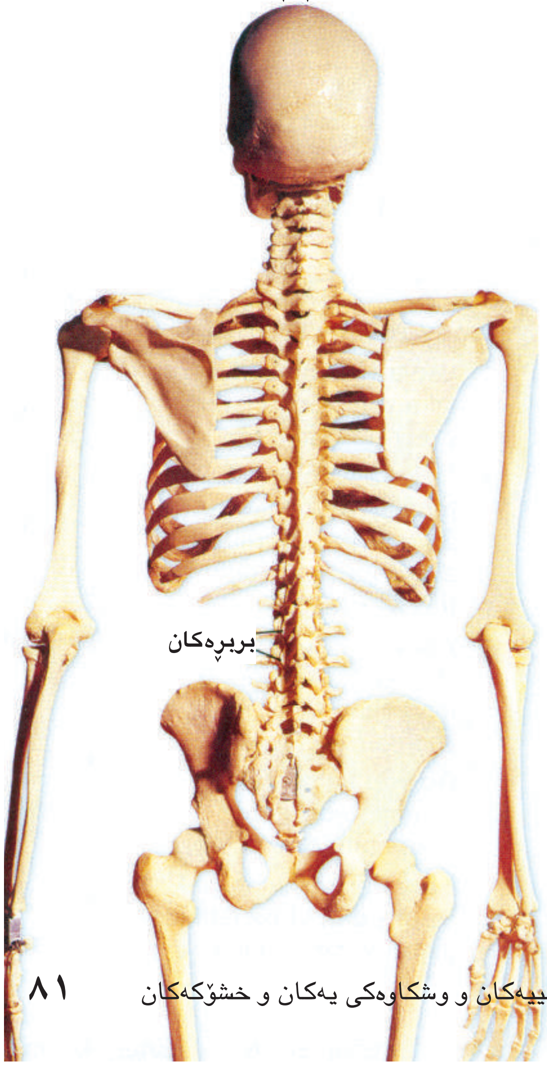

## تایبەتی برِبرِەدارەکان

ماسی ووشکاوەکییەکان و خشۆك و باڵندە و شیردەرەکان، هەموویان برِبرِەدارن، ئەوەی برِبرِەدارەکان لەسەرە پەتکدارەکان و کلکە پەتکدارەکان جیادەکاتەوە تەنها ئەوەیەکە برِبرِە دارەکان برِبرِەی پشتیان هەیە، برِبرِەی پشت ستونێکی بەهێزە بەڵام جیرە، وە لەچەند ئێسکێك پێکدێت کە بەبرِەکان ناو دەبرێن، **شێوە٣** برِبرِەکانی مرۆڤێك نیشاندەدات، برِبرِەکان دەوری درکە پەتك دەدات و دەیپارێزێ، وە هەروەها بەشەکانی تری لەش رادەگرن.

جیاوازییەکی دیکە لە نێوان برِبرِەدارەکان و پەتکدارەکانی دیکە سەرە کە برِبرِەدارەکان سەرێکی زۆر پەرەسەندوویان هەیە کە کەللەی سەر دەیپارێزێ. کەللەی سەر لە کرکراگە یان ئێسك پێکدێت. کرکراگە ماددەیەکی یەکترگرتووە بەشە جیرەکانی گوێ و لووتمان پێکدێنێت، وە پەیکەری هەموو کۆرپەلەی برِبرِەدارەکان لە کرکراگە پێکدێت، بەڵام لەکاتی گەشەکردنیدا ئێسك جێی کرکراگە دەگرێتەوە لە زۆربەی برِبرِەدارەکاندا ئێسك زۆر رەقترە لە کرکراگە.

### لێبکۆڵەرەوە
ئەو ماددەیەی کە پەیکەری کۆرپەلەی مرۆڤ دروست دەکات چی یە؟

**شێوەی٣** برِبرِەکان بەناویەکدادەچن بۆ پێکهێنانی برِبرِەی پشت.




## ئایا پلەی گەرمی لەشی برِبرِەدارەکان جێگیرە یان گۆڕراوە؟

هەموو برِبرِەدارەکان پێویستیان بە ژیان هەیە لە پلەیەکی گەرمی گونجاودا خانەکانی گیانەوەر لە پلە گەرمییەکی دیاری کراودا بەشێوەیەکی باش کاردەکەن، ئەگەر پلەی گەرمی زۆر بەرزبێ یان زۆر نزم بێ، ئەوا لەش ناتوانێ بە شێوەیەکی چالاك کاربکات، هەندێ لە گیانەوەران پلەی گەرمی لەشیان بەجێگیری دەپارێزن، و هەندێ گیانەوەری دیکە پشت بە ژینگە دەبەستن بۆ رێکخستنی پلەی گەرمیان.



**شێوەی ٤** زۆربەی ماسییەکان کە لەناو ئەمانەشدا ئەم ئەژدیهای گەڵاینی دەریایی، لە خوێن ساردەکانە.

## گیانەوەرانی خوێن گەرم

پلەی گەرمی لەشی باڵندەکان و شیردەرەکان زۆر ناگۆڕێ بەگۆڕینی پلەی گەرمی لە ژینگەدا، باڵندەو شیردەر وزەیەك بەكاردێنن كە كارلێكە كیمیاییەكان لە خانەكانیاندا بەرهەمی دێنن بۆ پاراستنی پلەی گەرمی لەشیان بەجێگیری. ئەو ئەو گیانەوەرانەی پلەی گەرمی لەشیان جێگیرە بە **گیانەوەی خوێن گەرم** **Endotherms** ناودەبرێن وە بە هۆی پلە گەرمییە نەگۆڕەکەیان، دەتوانن پلەی گەرمی لەشیان بەجێگیری بمێنێتەوە سەرە ڕای پلەی گەرمی ئەو ناوەندەی کە تێیدا دەژین.

**گیانەوەرانی خوێن گەرم:** ئەو گیانەوەرانەن دەتوانن پلەی گەرمی بەرهەم هاتوو لە كارلێكە كیمیاییەكانی ناو خانەكانی لەشیاندا بەكار بهێنن بۆ پاراستنی پلەی گەرمی لەشیان بە جێگیری.

**گیانەوەرانی خوێن سارد:** ئەو گیانەوەرانەن پێویستیان بە سەرچاوەی گەرمی لە دەرەوەی لەشیان هەیە.

## خوێن ساردەکان

هەندێ گیانەوەر پشت بە ژینگەکەیان دەبەستن بۆ پاراستنی گەرمییەکەی واتە، پلەی گەرمی لەشیان دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی پلەی گەرمی ژینگە، وە ئەو گیانەوەرانەی کە ناتوانن دەست بەسەر پلەی گەرمی لەشیاندا بگرن بەهۆی چالاکییەك لە خانەكانیدا، **بەگیانەوەرانی خوێن سارد** **Ectotherms** ناودەبرێن. خوێن ساردەکان پشت بە ژینگەی دەوروبەرەکەیان دەبەستن بۆ ئەوەی گەرمی خۆیان بپارێزن پلەی گەرمی لەشیان دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی پلەی گەرمی ژینگە، لەوانەش وشکاوەکی و خشۆك و زۆرینەی ماسییەکان وەك ئەوەی لە **شێوەی ٤** دیارە.

## تایبەتی ماسییەکان

ماسییەکان زۆر شێوە و قەبارە و ڕەنگیان هەیە، زیاتر لە ٢٥٠٠٠ جۆر لە ماسی هەیە، وە زۆر لە مانە زۆر لە یەکتر جیاوازن، بەڵام ماسی هەموویان هاوبەشن لە چەندین جیاکراوە، هەندێ تایبەتی وا لە ماسیەکان دەکەن کە لە ئاودا بژی، وهەندێ تایبەتی دیکە، وەك لەشی بەهێز و دەماخ، یارمەتی ماسی دەدات بۆ دۆزینەوەی خۆراك.

### ناقیلگەی خێرا

**پلەی گەرمی لەش**

١. گەرمی پێو بەکاربهێنە بۆ پێوانی پلەی گەرمی لەشت هەموو کاتژمێرێك بۆ ماوەی ٦ کاتژمێر.

٢. وێنەیەکی داتاییی (تایبەتی) دروستبکە و کات لەسەر تەوەرەی X تۆماربکە و پلەی گەرمی لەشت لەسەر تەوەرەی Y

٣. ئایا پلەی گەرمی لەشت دەگۆڕێ لە ڕۆژدا؟ بری گۆڕانەکە چەندە؟

٤. ئایا پێت وایە ڕاهێنانی وەرزشی پلەی گەرمی لەشت بگۆڕێت؟

٥. بەرای تۆ، ئەنجامەکانت جیاواز دەبوو ئەگەر لە خوێن ساردەکان بوویتایە؟

**لێکۆڵەرەوە**

چۆن پلەی گەرمی لەش لە زۆربەی ماسییەکان دەگۆڕێت، ئەگەر پلەی گەرمی ژینگە بەرزبۆوەوە؟

## مەلەکردن

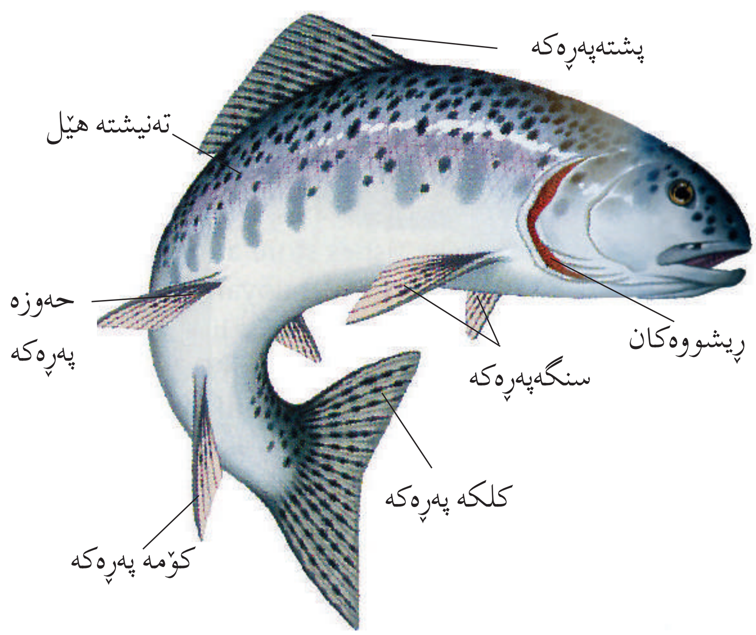
ماسییەکان چەند بەشێك لە لەشیاندا هەیە یارمەتییان دەدات لە مەلەکردندا. ماسولکە بە هێزە بەستراوەکان بەبڕبڕەی پشت لە زۆربەی ماسییەکاندا بوار بەمەلەکردنی خێرا بەدوای نێچیرەکەیدا دەدات، ماسییەکان پەڕەکانیان بەکاردێنن بۆ ئاڕاستەکردن و وەستان و لەنگەرگرتن. ئەمانەش پێکهاتەن یارمەتی ماسییەکان دەدەن بۆ جووڵە، وە زۆربەی ماسییەکان ئەو تەنانەیان هەیە کە بەپێکهاتووی ئێسکی دەوردەدرێن کە بە پولەکە ناودەبرێن، پوولەکەکان لەش دەپارێزن و لێکخشان کەم دەکەنەوە کاتێك بەناو ئاودا مەلەدەکەن. **شێوەی ٥** چەند بەشێکی لەشی ماسی دەردەخات.

## هەست کردن بەژینگە

ماسی دەماخێکی هەیە کە چاودێری ئەو زانیاریانە دەکات کەلە ئەندامەکانی هەستەوە پێی دەگات، هەموو ماسییەکان هەستی بینین و بیستن و بۆنکردنیان هەیە وە هەروەها زۆربەی ماسییەکان تەنیشتە هێڵیشیان هەیە **تەنیشتەهێڵ** Lateral line ریزێك یان چەند ریزێکە لە ئەندامە زۆر بچووکەکانی هەستە کە لە ڕینەوەکانی ئاو دەدوزێتەوە وەك ئەو لەرینەوانەی کە ماسییەکی دیکە لە تەنیشتەوە مەلەدەکات. ئەم ئەندامانە بەدرێژایی هەردوولای تەنیشتی لە شیاندا هەن و ئاسایی هەتا ناوچەی سەر درێژدەبنەوە.

## هەناسەدان لە ژێر ئاودا

ماسییەکان ریشووەکانیان بۆ هەناسەدان بەکاردێنن. **ریشوو** Gill ئەندامێکە ئۆکسجین لە ئاو وەردەگرێ، ئۆکسجینی تواوەی ناو ئاو بەناو پەردەی تەنکی ریشووەکاندا تێدەپەرێت بۆ ناو خوێن، خوێن ئۆکسجین هەڵدەگرێت وە بە ناوچە جیاوازەکانی لەش دەیگێڕێت. هەروەها ڕیشووەکان بۆ لابردنی دوانۆئۆکسیدی کاربۆن لە خوێندا بەکاردێن.




**شێوەی ٥** ماسییەکان شێوە و قەبارەی زۆریان هەیە، بەڵام هەموو ماسییەکان ڕیشوو و پەڕەکەو کلکیان هەیە.

### بەستەری فیزیایی

**ماسی چۆن جیهان دەبینیٚ؟**

پێویستە هاوێنەی گەورەکەری هاتووچوو پێبکریٚ بۆ وردبوونەوە لە وێنەی هەرتەنێك بەهەمان ڕێگە ماسی چاوی ورد دەبێتەوە لە تەنەکان، ماسییەکان ماسولکەکان بەکاردێنن بۆ گۆڕانی جێگەی هاوێنەکان لە چاوەکانیاندا. بە جوڵانی هاوێنەی چاوەکان، ماسی دەتوانێت ورد بێتەوە لە تەنەکان. بۆ ئەوەی تێبگەی کە چۆن ماسی دونیا دەبینێت، هاوێنەی گەورەکەر بەکاربهێنە بۆ ڕوانین بۆ تەنەکان لە هۆبەی پۆلدا.

**تەنیشتەهێڵ**: هێڵێکی لاوازی بینراوە لەسەر هەردوو لای لەشی ماسیدایە، کە بەدرێژایی لەش درێژ دەبێتەوە. ئەمەش ئاماژەکەرە بۆ ناوچەکانی هەست کردن کە لە ڕینەوەکان لە ئاودا ئاشکرادەکات.

**ڕیشوو**: ئەندامێکی هەناسەدانە ئاڵوگۆڕی ئۆکسجینی لە ئاو بە دوانۆئۆکسیدی کاربۆن لە خوێن تێیدا ئەنجام دەدەریٚ.

## زۆربوون

زۆربەی ماسییەکان بە **پیتێنی دەرەکی** زۆر دەبن مێیە هێلکەی نەپیتراو لە ئاودا دادەنێ، و نێرە تۆوە خانەکانی بەسەردا دەکات، بەڵام هەندێك ماسی **پیتێنی ناوەکی** بەکاردێنن، لەم بارەدا، نێرە تۆوە خانەکانی لە ناو لەشی مێ یە دادەنێ، پاشان مێیە هێلکەکە دادەنێ کە لە ناویدا کۆرپەلە هەیە، وە لە هەندێ جۆردا، کۆرپەلە لە ناو لەشی ماسییە مێ یەکەدا پەرە دەستێنێ.

## جۆرەکانی ماسی

ئەو ماسییانەی کە ئێستا هەنە دابەش دەکرێن بۆ سێ پۆل، ئەوانەیش: ماسییە بێ شەویلگەکان، ماسییە کرکڕاگەییەکان، و ماسییە ئێسکدارەکانن.

## ماسیەیە بێ شەویلگەکان

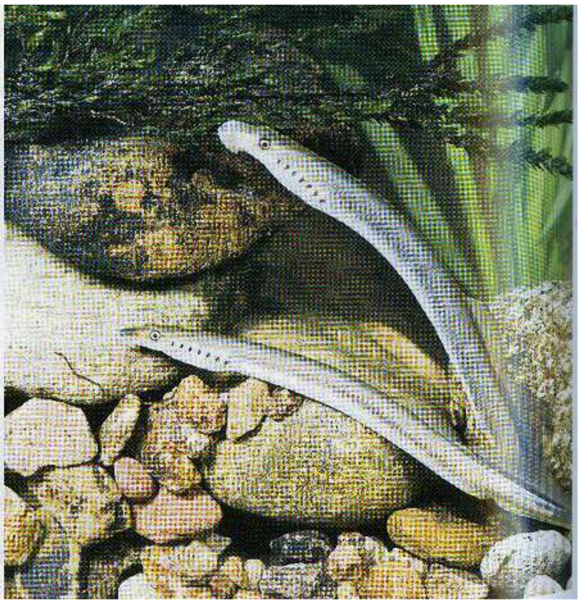
جۆری ماسییە بێ شەویلگە نوێیەکان، بریتین لە ماسی جریف و جلکی وەك لە **شێوەی٦** دەردەکەون. ئەم ماسیانە دەمێکی خڕی بێ شەویلگەیان هەیە، پەیکەرەکەیان لە کرکڕاگە پێکدێت، وە پشتە پەتکیان هەیە، بەڵام بڕبڕەی پشتیان نییە.

**لێبکۆڵەرەوە**

وەسفی ئەوەبکە کە چۆن ماسی بێ شەویلگە خۆراك دەخوات؟

**شێوەی ٦ ماسیە بێ شەویلگەکان**

**جلکی** دەتوانێ لە ئاوی سوێر یان لە ئاوی سازگاردا بژی، بەڵام لە ئاوی سازگاردا زۆر دەبێت.



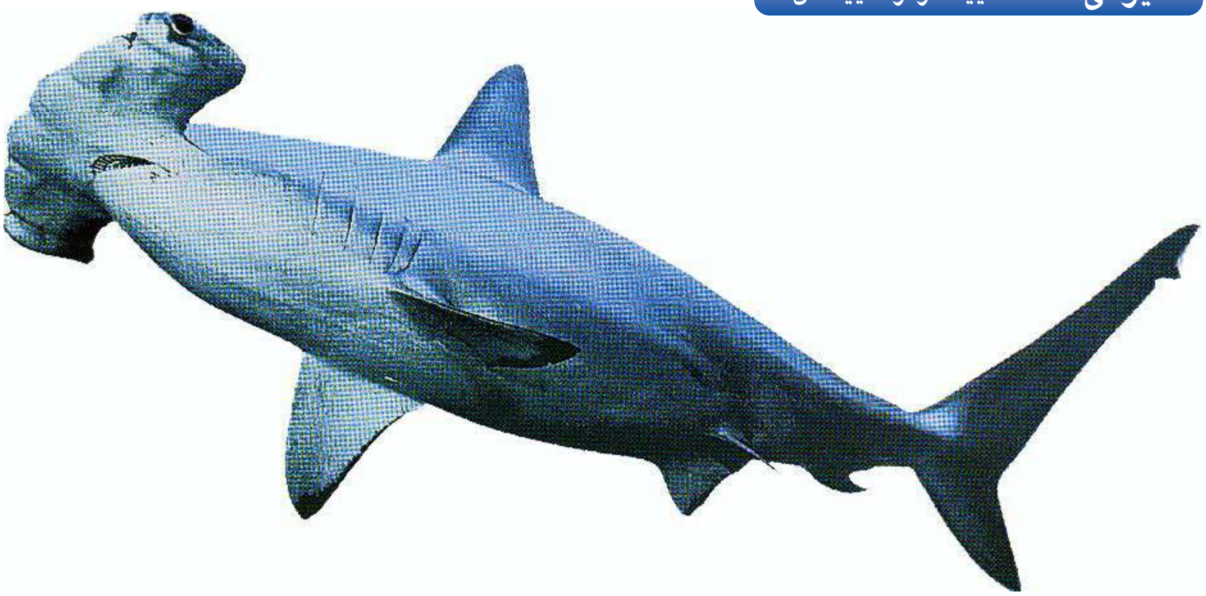
ماسی **جریف** دەتوانێ لەشە جیرەکەی لە گرێیەکدا ببەستێ، وە گرێیەکە لە کلکەوە بەرەو سەری بەری دەکات بۆ ڕاماڵینی لینجی لە پێستییەوە یان بۆ هەڵهاتن لە دەست نێچیرگرەکان.



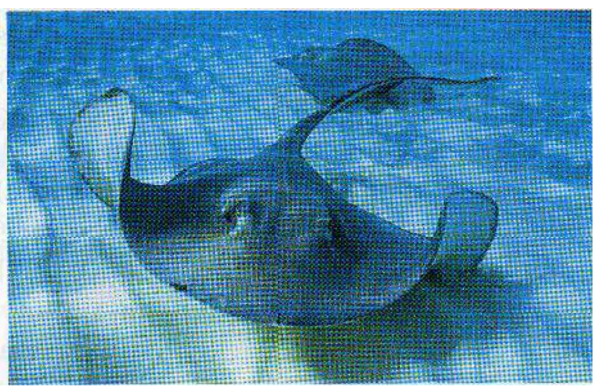
## ماسییە کرکڕاگەییەکان

ئایا دەتزانی کە قرش ماسییە؟ ماسی قرش دەگەڕێتەوە بۆ پۆلێك لە ماسی کە بە ماسییە کرکڕاگەییەکان ناودەبرێن. لە زۆربەی بڕبڕەدارەکاندا ئێسك زۆر بە هێواشی جێی ئەو **کرکڕاگە** نەرمە دەگرێتەوە کە لە قۆناغی **کۆرپەڵەییدا** هەبووە. بەڵام لەماسی قرش وشەفنین و ورنك بە هیچ شێوەیەك، پەیکەرەکەی ناگۆڕێ لە کرکراگەوە بۆ ئێسك. بۆیە بە **ماسی کرکڕاگەیی** ناودەبرێن. **شێوەی٧** هەندێك لەماسی کرکڕاگەیی دەردەخات.

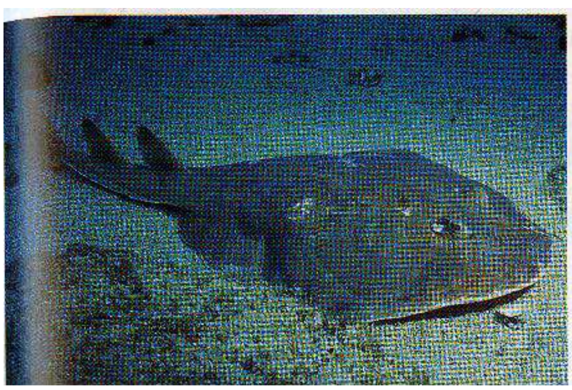
**شێوەی ٧ ماسییە کرکراگەییەکان**



▲ ماسییەکانی قرش **وەك ئەم قرشی چەکوشە**، کەبەدەگمەن پەلاماری مرۆڤ دەدات، و بە ئاسایی ماسی تر دەخوات.



▲ **ماسی شەفنین** پێچوی دەبێ. پەڕەکانی بۆ مەلەکردن بەکاردێنی و لەسەر زیندەوەران خۆراك دەخوات، وەکو قرژانگ و کرمەکان لە بنکی دەریادا.



▲ **ماسی ورنك** هێڵکە دادەنێ، ئەم ماسییانە پەڕەکەکانیان دەجولێنن بۆ سەرەوە و بۆ خوارەوە بۆ مەلەکردن.

**تورەگەی گاز:** تورەگەیەکە پڕە لە گاز بۆ دەست گرتن بەسەر کرداری سەر ئاو کەوتن بەکاردێت وە بە میزلدانی گازی ناسراوە.

**لێبکۆڵەرەوە**

جیاوازی نێوان ماسییە ئێسکدارەکان و کرکڕاگەدارەکان چییە؟

## هەڵوێستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

**زۆرێك لە ئێسك**

ئەگەر ژمارەی جۆرەکانی ماسی ٣٠٠٠٠ جۆربێ، وە ئەگەر ٩٥٪ ماسییەکان ماسی ئێسکداربن، ئایا ژمارەی جۆرەکانی ماسی ئێسکدار چەندن؟

## ماسییە ئێسکدارەکان

ماسی ئاڵتونی و ماسی تونا و ماسی قەد، هەموو یان ماسی ئێسکدارن. ئەم پۆلە ماسییە گەورە ترینیانە چونکە لە ٩٥٪ ماسییەکانن، هەندێك لە ماسییە ئێسکدارەکان لە **شێوەی ٨** دەردەکەون. ماسییە ئێسکدارەکان، بە پێچەوانەی ماسییەکانی دیکە، دەتوانن بوەستن لەیەك جێگە بێ مەلەکردن، چونکە تورەگەیەکی گازیان هەیە لە نوقمبوون دەیانپارێزێت **تورەگەی گاز Swim bladder** ئەندامێکە لە بالۆن دەچێ و پڕە لە ئۆکسجین و گازی دیکە، ئەم گازانە لە ئاو سوکترن، بۆ یە بە ئاسانی یارمەتی ماسی دەدات سەر ئاو بکەوێت.

**شێوەی ٨** ماسییە ئێسکدارەکان



**ماسییە سیدارەکان** زۆربەی کات لە ئاوە تەنکاوەکاندا دەژین کە زۆر جار بەهاویندا وشك دەبن.

**ماسی پەپولەی دەمامك دراو** لە ئاوە گەرمەکان دەژیت لە دەوری لقە مەرجانییەکاندا.



**قولنگە ماسی** خێراو درندەیە جوولەیی خێرایە بۆ ڕاوکردنی ماسی دیکە و بێ بڕبڕەکان.



# پوختە

- پەتکدارەکان سەرە پەتکدارەکان و کلکە پەتکدارەکان و بڕبڕەدارەکان دەگرێتەوە، پەتکدارەکان لە کاتێکی گەشەو پێکهێنانیدا هەریەکە لە پشتە پەتك و دەمار پەتکی کلۆر و گەرووە گیرفانیان و کلکیان هەیە.
- زۆربەی پەتکدارەکان بڕبڕەدارن، بڕبڕەدارەکان لە پەتکدارەکانی دیکە جیادەکرێتەوە بەوەی کە بڕبڕەی پشتیان هەیە و لە بڕبڕەکان پێکدێت.
- گیانەوەرانی خوێن گەرم توانای جێگیرکردنی پلەی گەرمی لەشیان هەیە. بە هۆی ئەو کارلێکە کیمیاییانەی کە لەخانەکانی لەشدا ئەنجام دەدرێ، بەڵام گیانەوەرانی خوێن سارد توانای ئەنجام دانی ئەوەیان نیە.
- ماسییەکان لە زۆر تایبەتمەندیدا بەشدارن، زۆربەیان پەرەکە و پولەکایان هەیە کە یارمەتیان دەدات لە مەلەکردندا، زۆر لە ماسییەکان کۆئەندامی تەنیشتە هێڵیان هەیە، کە یارمەتی هەست کردن بە جوڵەی ئاویان پێدەبەخشێ. ماسییەکان بەهۆی ڕیشووەکانەوە هەناسە دەدەن.
- سێ کۆمەڵە ماسی هەیە ئەوانیش ماسیيە بێ شەویلگەکان و ماسییە کرکراگەییەکان و ماسییە ئێسکدارەکان. ماسییە بێ شەویلگەکان بڕبڕەی پشتیان نییە ماسییە کرکراگەییەکان پەیکەرێکی کرکراگەییان هەیە ماسییە ئێسکدارەکان تورەگەی گازییان هەیە.

## پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. هەر یەك لەم زاراوانەی خوارەوە لە رستەی سەربەخۆ بەکاربهێنە: *بڕبڕەدار*، *کۆئەندامی تەنیشتە هێڵ*، *ڕیشوو*، *توورەگەی گاز*.

٢. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بۆ هەریەك لەمانە بنووسە: *گیانەوەرانی خوێن گەرم و گیانەوەران خوێن سارد.*

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. هەموو پەتکدارەکان لە کاتێکی دیاری کراو لە ژیانیاندا هەموو ئەمانە یان هەیە **جگەلە**:

أ. کلك. ج. دەمارەپەتکی کلۆر.

ب. پشتەپەتك. د. بڕبڕەی پشت.

٤. کام لە بڕبڕەدارەکان لە خوێن ساردەکانە؟

٥. ئەو چوار جیاکەرەوە هاوبەشە چیین کە لەنێوان زۆربەی ماسیەکاندایە؟

٦. سێ پۆلەکەی ماسی کامانەن؟ نموونەیەك بۆ هەریەکێکیان بهێنەرەوە.

٧. زۆربەی ماسییە ئێسکدارەکان بەپیتێنی دەرەکی زۆر دەبن مەبەست لەمە چییە؟

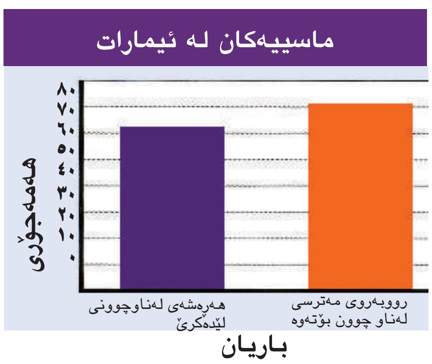
## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٨. **شیکردنەوەی پەیوەندییەکان**: ئەو ڕێگەیە وەسف بکە کە دەبێتە هۆی سەر ئاو کەوتنی ماسییە ئێسکدارەکان.

٩. **بەجێهێنانی چەمکەکان**: چ کاریگەرییەکی لێ دەکەوێتەوە لە کاتی گواستنەوەی حەوزێکی ماسی لەبەردەم پەنجەرەیەکی سارد بۆ بەشێکی گەرمتر لە ژیانی ئەو ماسیەکە تێیدا دەژیت؟

## لێکدانەوەی شێوە هێڵکارییەکان

ئەم شێوە هێڵکارییانە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو دوو پرسیارەی لە خوارەوەدا هاتووە.




١٠. ژمارەی ئەو جۆرە ماسییانەی کە هەرەشەی لەناوچوونیان لێدەکرێت چەندن؟ ژمارەی ئەو جۆرانە چەندن کە رووبەرووی لە ناوچوون بوونەتەوە؟

١١. ژمارەی گشتی جۆرەکانی ماسی هەرەشە لێکراو لە چەندە؟ پاشان ڕاپۆرتێك بنووسە دەربارەی پاراستنی سامانی ماسی لە کوردستان.

## کەرتی ٢

# وشکاوەکیەکان

ئایا دەزانیت هەندێ گیانەوەر توانای هەناسەدانیان هەیە لە ڕێی پێستەوە؟ ئایا ئەم گیانەوەرانە لەسەر وشکانی یان لە ئاودا دەژین؟ لە ڕاستیدا لەسەر وشکانی و لە ناو ئاودا دەژین. واتە وشکاوەکین.

## ژینگەی وشکاوەکییەکان

وشکاوەکییەکان ئەو گیانەوەرانەن کە لە ئاودا دەتوانن بژین ئەمانەش دوو سی و قاچیان هەیە. **سی** Lung ئەندامێکی شێوە تورەگەییە ئۆکسجین لە هەواوە وەردەگرێ و دەگەیەنێتە بە خوێن، وشکاوەکییەکان بۆق و سلمەندەر دەگرێنەوە، وەك لە شێوەی ١ دەردەکەوێ، وشکاوەکییەکان دەتوانن لەسەر وشکانی بمێننەوە بۆ ماوەی جیاواز، بەڵام هەر دەبێ بگەڕێنەوە بۆ ناو ئاو بۆ خۆ دوور گرتن لە وشکبونەوە، و بۆ نەهێشتنی بەرز بونەوەی پلەی گەرمی لەشیان، یان بۆ نەهێشتنی گەرمبوونی زیاتر وە هەر وەها دەگەڕێنەوە بۆ ناو ئاو لە مەبەستی زۆربوون و هێلکەدانان.

## تایبەتییەکانی وشکاوەکیەکان

زۆربەی و شکاوەکیەکان بەشێکی ژیانیان لە ئاودا بەسەردەبەن، وە بەشەکەی دیکە لەسەر وشکانی، هێلکەی وشکاوەکیەکان توێکڵ یان پەردەی نیە ڕێگربێ لەونکردنی ئاو لەبەر ئەم هۆیە دەبێ کۆرپەلە لە ژینگەیەکی ئاوی پەرە بەگەشەی بدات. زۆربەی وشکاوەکیەکان پاش هەڵهاتنی هێلکەکان تاکەکان لە ئاودا دەژین، پاشتر پەرە دەسێنن بۆ تاکی هەراش کە توانای ژیانیان هەبێ لەسەر ووشکانی.
بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا وشکاوەکیە هەراشەکانیش تەنها بە کەمی لەگەڵ ژیانی وشکانی خۆیان دەگونجێنن، وشکاوەکیەکان لە خوێن ساردەکانن، واتە پلەی گەرمی لەشیان پشت بە پلەی گەرمی ژینگە کە دەبەستێ. ئاو یارمەتی لەشی وشکاوەکیەکان دەدات لە هێشتنەوەی پلەی گەرمی لەشیان بەجێگیری هەروەها ئاو یارمەتی بۆق دەدات کە بەدوور بێ لەوون کردنی شێی زیاتر لە پێویست لەڕێی پێستەوە.

### ئامانجەکان

- ئەوە ڕوون دەکاتەوە چۆن وشکاوەکییەکان هەناسە دەدەن.
- وەسفی شێوەگۆڕان لە وشکاوەکیەکاندا دەکات
- وەسفی سێ کۆمەڵەکەی وشکاوەکی دەکات، نموونە بۆ هەر یەکەیان دەهێنێتەوە.

### زاراوەکان و چەمکەکان

سی
سەرەمێکوتە

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

ڕێکخەری خوێندنەوە: لە کاتێکدا تۆ ئەم کەرتە دەخوێنیتەوە، هێڵکارییەك دانێ بۆ چەمکە بنچینەییەکان بەبەکار هێنانی ناو نیشانەکانی.

**سی**: ئەندامێکی هەناسەدانە تێیدا ئاڵوگۆڕی ئۆکسجینی هەوا بە دوانۆئۆکسیدی کاربۆنی هاتووە لە خوێنەوە دەکرێ.

**لێبکۆڵەرەوە**
چۆن وشکاوەکیەکان ئۆکسجین لە هەواوە بەدەست دێنن؟

**شێوەی ١** بۆق و سەلەمەندەر دوو جۆری ووشکاوەکییەکانن

بۆق



سەلەمەندەر



## پێستی تەنك

پێستی ووشکاوەکیەکان تەنك و نەرم و شێدارە، ئەوەندە تەنکە بە شێوەیەك بوار بە وشکاوەکیەکە دەدات کە لەڕێی پێستەوە ئاو بمژێ لە بری ئاو خواردنەوە. بەڵام وشکاوەکیەکان، لەوانەشە کە ئاو وون بکەن لە ڕێی پێستی تەنکەوە تەنانەت بەئاسانی دووچاری وشکبوونەوە ببنەوە. پێستی تەنك یەکێکە لە هۆیەکانی ژیانی ووشکاوەکیەکان لە ئاودا، یان لە ژینگە شێدارەکاندا.

ووشکاوەکیەکان توانای هەناسەدانیان هەیە بە کردنە ناوەوەی هەوا بۆ ناو سییەکانیان، بەڵام زۆربەیان ئۆکسجین بەدەست دێنن لە ڕێی پێستەکەشیانەوە کە پڕە لە لولەی خوێن، لە ڕاستیدا چەند وشکاوەکییەك هەن، وەك ئەو سەلەمەندەری کە لە **شێوەی٢** دەردەکەوێ کە تەنها لە ڕێی پێستەوە هەناسە دەدات.

زۆرێك لە وشکاوەکیەکان ڕەنگی زۆر جوانییان هەیە، زۆر جار ئەم ڕەنگانە نێچیرەکان ئاگادار دەکەنەوە کە پێستیان ژەهرە ڕژێنی تێدایە، ئەم ژەهرانە بە سادەیی لەوانەیە بێزارکەربن، یان کوژەربن. پێستی بۆقی ژەهرە تیر وەك لە **شێوەی٣** دەردەکەوێ یەکێکە لە زۆرترین جۆرەکانی ژەهری کوشندە.



**شێوەی ٢** سەلەمەندەری چوار پەنجە، دووسیەکەی نییە، هەر بۆیەش هەموو ئەو ئۆکسجینەی پێوستی پێ دەبێ لە ڕێی پێستەوە بەدەستی دێنێ.



**شێوەی ٣** پێستی بۆقی ژەهر تیر پڕە لە ڕژێنە ژەهراوییەکان ڕاوچییەکان سەری تیرەکانیان بەو ژەهرە کوژەرە دەسوون.

## سوڕی ژیانی بۆق

زۆربەی وشکاوەکییەکان لە ماوەی پەرەسەندن و گەشەکردن و پێگەیشتنیاندا تەنها لە ڕووی قەبارەوە گەورە نابن، بەڵکو شێوەشیان دەگۆڕێ. پاش ئەوەی هێلکە دەتروکێ بۆقەکە دەبێ بە **سەرە مێکوتە** Tadpole بۆقێکی پێنە گەیشتووە پێویستی بەوە هەیە کە لە ئاوا دابژی، و ئۆکسجین لە ڕێی ڕیشووەکانەوە وەردەگرێ، و دواتر بەهۆی کلکە درێژەکەیەوە مەلەدەکات، سەرە مێکوتە ڕیشووەکانی ون دەکات، و پێکهاتووی وەك سی یەکان و پەلەکان دەردەکەون، کە بواری ژیانی سەر ووشکانی پێدەبەخشن ئەم گۆڕانە لە شێوەیەکی پێنەگەشتووەوە بۆ شێوەیەکی پێگەشتوو دەیگۆڕێت پێیدەڵێن شێوە گۆڕان، شێوە گۆڕان لە **شێوەی٤** دەردەکەوێ زۆربەی ووشکاوکیە هەراشەکان توانای ژیانیان هەیە لەسەر وشکانی بەڵام هەردەم پێویستیان بە مانەوەی پێستیان هەیە بە شێداری

**سەرەمێکوتە**: بۆقێکی پێنەگەیشتوە لە ناو ئاودا دەژی و بەهۆی ڕیشووەکان ئۆکسجین بەدەست دێنن.

**شێوەی ١ سوڕی ژیانی بۆق**



وە هەندێ وشكاوەكی پەرەبە گەشەیان دەدەن بە ڕێگەی دیكە، هەندێ لە وشكاوەكی بەشێوە گۆڕانی تەواو دا ناڕۆن، بەڵكو دەترووكێن وەك لەبەرگیراوەیەكی زۆر بچوك لە وشكاوەكیە پێگەیشتووەكان بەڵام ڕیشوویان هەیە. وەهەندێكیان پەرە دەستێنن لەسەر وشكانی لە جێگە شێدارەكاندا، بۆ نموونە هەندێ بۆق هێلكە لەسەر زەوی شێدار دادەنێن، لە كاتێكدا كۆرپەلە دەست بە جووڵە دەكات بۆقێكی نێرەی پێگەیشتو و بەدەمی دەیبات لەناو گیرفانە دەنگییەكانی، وە لە كاتێكدا كۆرپەلە ماوەی گەشەكرنی تەواو دەبێ، ئەوا نێرە پێگەیشتوەكە دەمی دەكاتەوە بۆقی زۆر بچووك بازدەدەن بۆ دەرەوە، بڕوانە شێوەی٥.



**شێوەی ٥** لە تشیلی و ئەرجەنتین بۆقی نێر ٥ تا ١٥ كۆرپەلە لەناو گیرفانە دەنگییەكانی هەڵدەگرێ.

## چەند نموونەیەك لەسەر جۆرەكانی وشكاوەكی

نزیكەی ٥٤٠٠ جۆر لەو شكاوەكییەكان هەن، ئەم جۆرانە دەگەڕێنەوە بۆ سێ كۆمەڵە: وشكاوەكیە بێ قاچەكان، سەلەمەندەرەكان، بۆ قەكان.

## ووشكاوەكیە بێ قاچەكان

ئەم وشكاوەكیانە لە كرمی زەوی یان مارەكان دەچن، بەڵام پێستی شێداری تەنكی و شكاوەكییەكانیان هەیە، بێ قاچەكان لە وشكاوەكییەكانی تر بەوە جیادەكرێنەوە كە قاچیان نیە، وەك لە شێوەی٦ دەردەكەوێ.

## سەلەمەندەر

سەلەمەندەری پێگەیشتو لە ژێر بەردەكان و دارەكان دەژی. وەك لە شێوەی٧ سەلەمەندەر كلكێكی درێژ و چوار پێی بەهێزی هەیە.

**لێبكۆڵەرەوە**

جیاوازی چییە لە نێوان وشكاوەكییە بێ قاچەكان و سەلەمەندەر؟



**شێوەی ٧** سەلەمەندەر لە ناوچە شێدارەكاندا دەژی، لەژێر بەردەكان، لە ژێر پارچەتەختەكان، لە نێوان گەڵای دارەكاندا.



**شێوەی ٦** وشكاوەكیە بێ قاچەكان كە لەخاكی شێداری ناو چەكەمەرەییەكاندا دەژین، و بێ بڕبڕەی بچوك لە خاكدا دەخۆن.

## بۆقەکان

نزیکەی لە ٩٠٪ وشکاوەکییەکان بۆقن، دەتوانی لە شێوەی ٨ بۆقێك ببینی. بۆقەکان لە هەموو ناوچەکانی جیهاندا دەژین جگە لە شوێنە زۆر ساردەکان. لە بیابان و دارستانە باراناوییە کەمەرەیەکاندا دەژین، وە تا ڕادەیەکی زۆر خۆیان گونجاندووە بۆ ژیانی سەر وشکانی، وە پێگەیشتووەکانیان قاچی ماسولکەیی بەهێزیان هەیە بۆ بازدان، گوێی باشیان هەیە بۆ بیستن، وە دەنگە ژێیەکانیان هەیە بۆ بانگکردن، و زمانێکی لکێنەری درێژیان هەیە، ئەو زمانە بەپێشەوەی دەمەوە بەستراوە و بەئاسانی دەتوانێ هەڵیگێڕێتەوە بۆ دەرەوە بۆ گرتنی مێرووەکان.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن بۆقەکان خۆراکیان دەست دەکەوێ؟

**شێوەی ٨ بۆقەکان**



بۆقەکان پێستێکی شێداری نەرمیان هەیە.



هەندێ بۆق کاتێکی کەمتر لە ئاودا دەبەنە سەر وەك لەوەی بۆقەکانی دیکە دەیبەنەسەر.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- وشکاوەکییەکان بەهۆی سیەکان و پێست و ڕیشووەکان هەناسە دەدەن.
- وشکاوەکییەکان ژیانیان لە ئاو دەستپێدەکات، کە ڕیشووەکان بۆ هەناسەدان بەکاردێنێ، بەڵام لەکاتی شێوە گۆڕان، و شکاوەکییەکان ڕیشووەکانیان لە ناو دەچێ و قاچەکانیان گەشە دەکەن بواریان پێدەدەن بۆ ژیانی سەر وشکانی وەك گیانەوەی پێگەیشتوو.
- هەرسێ کۆمەڵەی وشکاوەکییەکان: بێ قاچەکان، سەلەمەندەرەکان، و بۆقەکان.

### پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. هەریەك لەم زارا وانە بەکار بهێنە لە ڕستەی جیاوازدا: *سی، سەرەمێکوتە، شێوە گۆڕان.*

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. وشکاوەکییەکی زۆری پێگەیشتو هەناسە دەدا بە بەکارهێنانی:
   أ. تەنها ڕیشووەکان.
   ب. هەردوو سیەکان.
   ج. تەنها پێستی.
   د. سی یەکان و پێستی.

٣. شێوە گۆڕان لە وشکاوەکییەکاندا وەسف بکە.

٤. بۆچێ وشکاوەکییە پێگەیشتووەکان دەبێ لە نزیك ئاودا بژین یان لە ژینگەیەکی زۆر شێداردا؟

٥. سێ کۆمەڵەکەی وشکاوەکی ناوبنێ، ڕووی لێکچوون لەنێوانیاندا چیە؟

٦. جیاوازی چی یە لە نێوان کۆمەڵەکانی وشکاوەکی؟

### کارامەیی بیرکاری

٧. جۆرێکی دیاری کراو لە بۆقەکان ماوەی دوو مانگ وەك سەرە مێکوتە ژیانی دەباتە سەر وە وەك پێگەیشتویەك ماوەی٣ ساڵ ژیانی دەباتە سەر، ئایا ڕێژەی سەدی بۆ ئەو ماوەیەی کە لە ئاودا دەیباتە سەر چەندە؟ ئایا ڕێژەی سەدی بۆ ئەو ماوەیەی کە دەیباتە سەر لەسەر وشکانی چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە:

٨. شیکرنەوەی پەیوەندییەکان، ئایا فرمانی بەسترانی زمانی بۆق بە پێشەوەی دەمی لەبری دواوەی دەمی چی یە؟

کەرتی ٣

## ئامانجەکان

- ئەو تایبەتیانەی کە بوار بە خشۆکەکان دەدەن بۆ ژیان لەسەر وشکانی ڕوون دەکاتەوە.
- وەسفی جیاکەرەوەی هێلکەی خشۆکەکان دەکات.
- ناو لە هەرچوار کۆمەڵەی خشۆکەکان دەنێت، وە نموونەیەك بۆ هەریەکەیان دەهێنێتەوە.

## زاراوەکان و چەمکەکان

هێلکەی خشۆك

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**وروژاندنی مێشك**: بیرۆکەی سەرەکی لەم کەرتەدا بریتیە لە: خشۆکەکان و دووبارەکردنەوەی وشەو دەستەواژەی پەیوەند بەخشۆکەکان هەیە هەیە.

# خشۆکەکان

خشۆکەکان بەچی لە وشکاوەکیەکان جیاوازن؟ وشکاوەکیەکان پێویستیان بەوە هەیە کە ماوەیەك لە ژیانیاندا لە ئاو یان نزیك لە ئاو ژیان ببەنە سەر، بەڵام زۆر لە خشۆکەکان دەتوانن تەواوی ژیانیان لە وشکانی ببەنەسەر.

## ژیان لەسەر وشکانی

یەکەم شت کە خشۆکەکان لە وشکاوەکیەکان جیادەکاتەوە پێستە ووشکە ئەستورەکەیەتی کە دەبێتە هۆی کەم کردنەوەی ون بوونی ئاو، وە هەروەها قاچە بەهێزەکانیەتی کە یارمەتی دەدات بە ئاسانی بڕوات. ئەمانیش هێلکە لەسەر وشکانی دادەنێن، زۆر بە ئاسانی دەتوانن بە تەواوی لە وشکانی بژین.

دینا سۆرەکان، کە لەسەردەمە زۆر کۆنەکاندا ژیاون و پاشان لە ناوچوون، سەر بەخشۆکەکان بووینە، وە ئەو تایبەتیانەی کە هەیانبووە هاوشێوەیە لەگەڵ خشۆکەکانی ئێستادا، شێوەی ١ هەندێ لە و خشوکانەی کەماون دەردەخات.

## تایبەتییەکانی خشۆکەکان

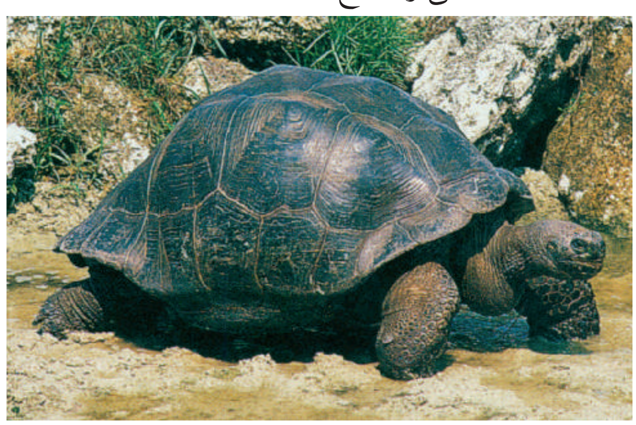
خشۆکەکان بەڕادەیەکی زۆرباش گونجاون بۆ ژیانی وشکانی، بۆ نموونە هەموو خشۆکەکان، تەنانەت ئەوانەی لە ئاویشدا دەژین، دووسییان هەیە بۆ هەناسەدان، وە هەروەها خشۆکەکان پێستێکی ئەستووریان هەیە. ئەوانیش لە خوێن ساردەکانن، وە هێلکەکان لەسەر وشکانی دادەنێن.

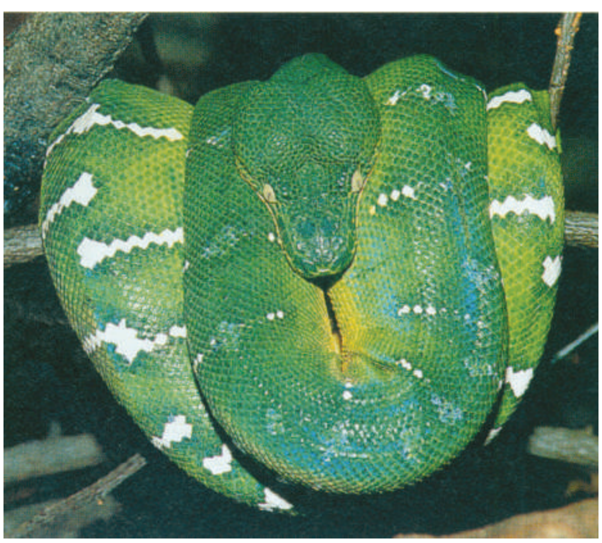
**شێوەی ١** هەندێك لەو خشۆکانەی کە لەسەر وشکانی دەژین.



تیمساح

کیسەڵی زەبەلاح.





مار

## پێستی ئەستوور

پێستی وشك و ئەستوور خۆگونجانێکی زۆر گرنگ پێکدێنێت بۆ ژیانی وشکانی، ئەم پێستە چینێك پێکدێنێت کە ناهێڵێت ئاو لە خانەکانەوە ببێت بە هەڵم، بە پێچەوانەی وشکاوەکیەکان، زۆربەی خشۆکەکان ناتوانن لە ڕێی پێستەوە هەناسە بدەن، زۆربەی خشۆکەکان وەك ئەو مارەی کە لە **شێوەی٢** دەردەکەوێ تەنها پشت بە دوو سییەکەی دەبەستێ بۆ بەدەست هێنانی ئۆکسجین.

## پلەی گەرمی لەش

زۆربەی خشۆکەکان لە خوێن ساردەکانن، وە توانای هێشتنەوەی پلەی گەرمیان نیە بە جێگیری، ئەوان چالاك دەبن لە کاتێکدا پلەی گەرمی دەورو بەریان گەرم بێت و سست دەبن کە دەووروبەریان ساردبێ. زۆربەی خشۆکەکان لە ئاو و هەوایەکی مامناوەندیدا دەژین، وە ناتوانن لە ناوچە جەمسەرییە ساردەکاندا بژین. کە تیایدا شیردەر و باڵندەکان گەشە دەکەن.

## هێلکەی خشۆکەکان

خوگونجاندنی زۆرگرنگ بۆ ژیانی وشکانی لە هێلکەدا دەردەکەوێ، وە ئەم هێلکەیە شلەیەکی تێدایە پێیدەڵێن ئەمنیۆن (کۆرپەلەی خشۆکەکان و باڵندەکان و شیردەرەکان دەپارێزێت) **هێلکەی خشۆکەکان Amniotic egg** توێکڵی هەیە، وەك لە **شێوەی٣** دەردەکەوێ، توێکڵ کۆرپەلە دەپارێزێ، وهێلکەکان لە وشك بوونەوە دەپارێزێ، خشۆکەکان هێلکەکانیان لە ژێر بەردەکان دادەنێن، یان لە خاکدا، تەنانەت لە ژێر لمی بیابانیشدا، **شێوەی٤** کۆرپەلەیەکی گەشەکردوو لە ناو هێلکە ڕوون دەکاتەوە.



**شێوەی ٢** زۆرکەس ڕایان وایە بەرکەوتنی مارەکان لینجەییە، بەڵام پێستی مارەکان و خشۆکەکانی دیکە وشکەو بەپوولەکە داپۆشراوە.

**هێلکەی خشۆکەکان**: جۆرێکە لە هێلکە بە پەردە دەورەدراوە، وە لە بڕبڕەدارەکاندا برێکی زۆر زەردێنەی تێدایە، و بەتوێکڵێك پارێزراوە، و لە هێلکەی باڵندەکان و هەندێك لە شیردەرەکان دەچێت.

**لێکۆڵەرەوە**

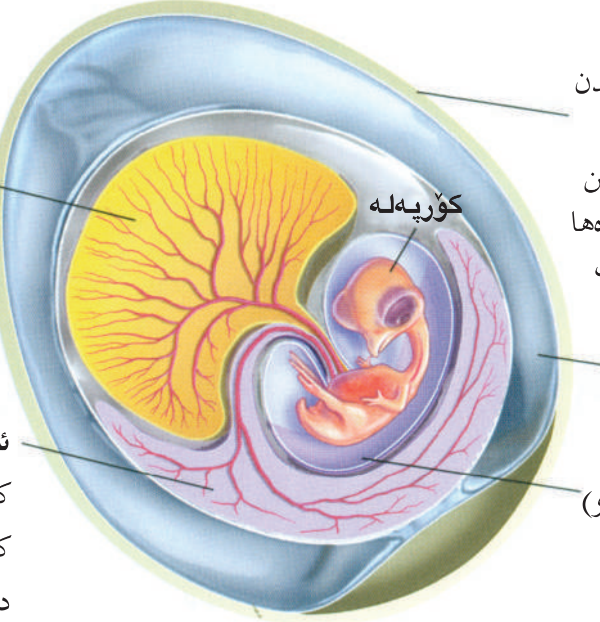
بۆچی کۆرپەلەکانی خشۆکەکان تووشی ووشکبوونەوە نابن لە وشکانیدا؟




**شێوەی ٣** بەراوردێکە لە نێوان هێلکەی خشۆکەکان و هێلکەی وشکاوەکیەکان. هێلکەی خشۆکەکان شلەیەکی تێدایە و توێکڵی هەیە بەڵام هێلکەی وشکاوەکیەکان بەم شێوەیە نیە.

**شێوەی ٤** کۆرپەلەی خشۆکەکان لە ناو هێلکەدا.

هێلکەی خشۆکەکان جیاکەرەوەی گرنگیان هەیە.






**شێوەی ٥** حەربا

## زۆربوونی خشۆکەکان

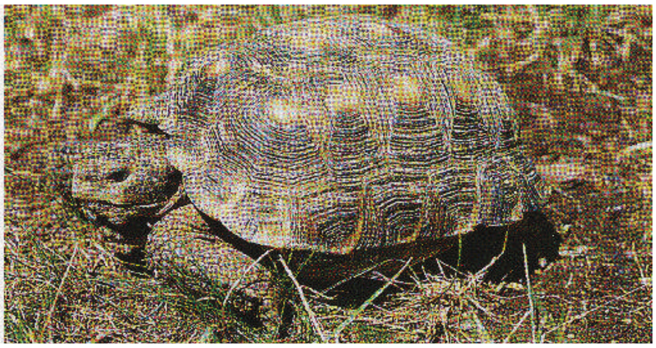
خشۆکەکان ئاسایی بە پیتێنی ناوەکی زۆر دەبن، پاش ئەوەی هێلکە دەپیتێندرێت لەناولەشی مێیەدا، بەدەوری هێلکەکەدا تویکل دروست دەبێت، پاشان مێیە هێلکە دادەنێت، زۆربەی خشۆکەکان هێلکەکانیان لە خاك یان لە لمدا دادەنێن، بەڵام هەندێك لە خشۆك هێلکە دانانێ، لەبری ئەمە کۆرپەلە پێکدێت و گەشە دەکات لەناو لەشی دایکەکە، و بێچوەکانی لە دایك دەبن، وە لە هەردوو بارەکەدا، کۆرپەلەکە پێکدێت، و گەشە دەکات بۆ خشۆکێکی زۆر بچوك، کەوەك پێگەییوێکی بچووك دەردەکەوێت، و خشۆکەکان بە شێوە گۆڕانێدا تێپەرنابن.

## جۆرەکانی خشۆکەکان

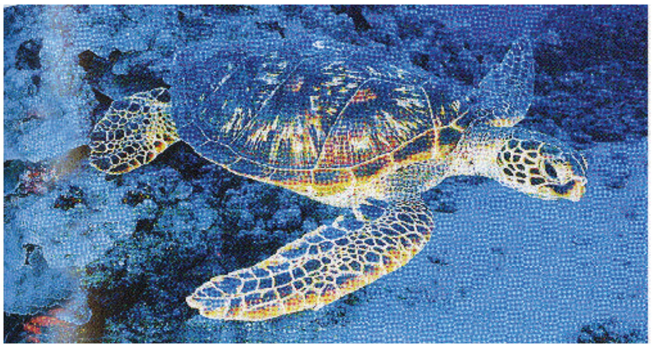
زاناکانی ئەمڕۆ، نزیکەی ٨٠٠٠ جۆر لە خشۆکەکان دەناسن، چوار کۆمەڵەکەی خشۆکەکان ئەمانەن کیسەڵەکان و تیمساحەکان و تیمساحەکانی ئەمریکی مارمێلکەییەکان و مارەکان تواتارا، **شێوەی٥** تواترا یەکێکە لەو خشۆکانەی کە ئێستا لە ژیاندایە.

**لێبکۆڵەرەوە**
چوار کۆمەڵەکەی خشۆکەکان چین؟

**شێوەی ٦ کیسەڵەکان**



▲ کیسەڵێکی وشکانی



▲ کیسەڵی دەریایی سەوز، ئەم زریّ داخزاوەی هەیە یارمەتی دەدات لە مەلەکردن و سوڕانەوە بە خێرایی.

## کیسەڵەکان

هەندێك لە کیسەڵەکان لە وشکانیدا دەژین، بەلاّم کیسەڵی دیکە هەن هەموو ژیانیان لە ئاو دەبەنە سەر، بەڵام کیسەڵەکان تەنانەت جۆرە دەریاییەکانیش دەبێ ڕوو لە وشکانی بکەن بۆ هێلکەدانان، **شێوەی٦** کیسەڵێکی دەریایی و کیسەڵێکی وشکانی دەردەخات.

ئەو جیاکەرەوەیەی کە وا لە کیسەڵەکان دەکات بێ هاوتا بن قاوغە ڕەقەکەیانە. کە وای لێ دەکات سست بێ و نەرم نەبێت، وە ڕێگردەبێ لە هەڵهاتنی خێرا لە دەستی نێچیرگرەکان، بەڵام زۆر لە کیسەڵەکان دەتوانن سەر و پەلەکانیان بکشێننەوە بۆ ناو قاوغە پارێزەرەکە یان بۆ خۆپاراستن.

## تیمساحەکان و ئەلیگاتۆرەکان (تیمساحی ئەمریکی)

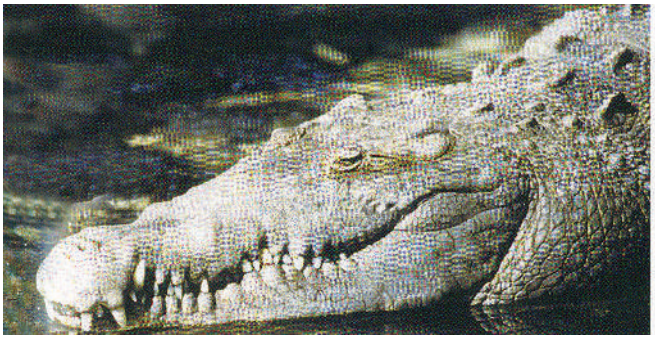
تیمساحەکان و جۆری ئەمریکی زۆربەی کاتەکانیان لە ئاودا دەبەنەسەر. چاو و لوتیان دەکەونە لوتکەی سەرە پان و تەختەکەیان بۆیە دەتوانن چاودێری ژینگەکەی دەوروبەریان بکەن لەگەڵ ئەوەی زۆربەی لەشیان لە ژێر ئاودایە، خۆشاردنەوە بەم شێوەیە زۆر باشە بۆ ڕاوکردن. تیمساحەکان و تیمساحەکانی ئەمریکی گۆشت خۆرن، گیانەوەری بێ بڕبڕەکان و ماسییەکان و کیسەڵەکان و باڵندەکان و شیردەرەکان دەخۆن، **شێوەی٧** تیمساح و جۆری تیمساحی ئەمریکی دەردەخات.

**شێوەی ٧ تیمساحەکان و تیمساحەکانی ئەمریکی**

▼ تیمساحی ئەمریکی سەرێکی پان و لوتێکی خڕی هەیە.



▼ تیمساح سەرێکی بچووك لوتێکی تیژی هەیە.



## مار و مارمێڵکەکان

خشۆکە زۆر باوەکانی ئەمرۆ بریتین لە مارەکان و مارمێڵکەکان مارەکان گۆشت خۆرە و ئەندامی تایبەتیان هەیە لە دەم یارمەتییان دەدات بۆ بۆن کردنی نێچیرەکەی، لەو کاتەی مار زمانی درێژدەکات بۆ دەرەوە ئەوا گەردی زۆر بچووکی هەوا دەگرێتەخۆ، پاشان مارەکە زمانی دەدات لە ئەندامی تایبەت کە لە ناو دەمیدا، لە ڕێی ئەو گەردانەی کە لەسەر زمانداوە مارەکە درك بە جۆری نێچیرە نزیکەکە دەکات، هەندێك مار نێچیرەکانیان دەکوژن بە ڕاگوشینی تا دەخنکێ. و ماری دیکە کەڵبەیان هەیە بۆ تێکردنی ژەهر، بەڵام ڕێگەی کوشتنی نێچیرەکە هەر چۆنێك بێت لەلایەن مار ئەوا هەر بەیەك ڕێگە دەیخوات، مارەکان بە مەودایەکی زۆر فراوان دەتوانن دەمیان بکەنەوە ئەمەش توانایان پێدەدات لە خواردنی گیانەوەران و هێلکە قوتییان بدات بەشێوەی یەك بارستە، شێوەی٨ دوو جۆر لە مار دەردەخات.

زۆر لە مارمێڵکەییەکان مێرووەکان و کرمە بچوکەکان دەخۆن، بەڵام هەندێکیان ڕووەك دەخۆن، یەکێك لە مارمێڵکەکان بە ئەژدیهای کۆمۆدۆ ناودەبرێ، مارمێڵکەیەکی زەبەلاحەو ئاسك و بەراز و بزن دەخوات! مارمێڵکەکان نێچیرە گەورەکانیان هەر وەك یەك بارستە قوت نادەن، زۆربەی مارمێڵکەکان توانای بڕینی کلکیان هەیە بۆ هەڵهاتن لە نێچیرگرەکان، و دوای ئەوە کلکێکی نوێ گەشە دەکات بۆیان. پەیدا دەبێتەوە، لە شێوە٩ دوو جۆر لە مارمێڵکە دەردەکەوێت.

**شێوەی ٨ مارەکان**

▼ کۆبرا بە ژەهرە کوشندەکەی بەناوبانگە ئەم مارە شەڕانگێزانە لە ناوچە زۆر وشکەکاندا دەژین.





▲ ماری شیری سینالۆنی ژەهری نیە، بەڵام زۆر لە مارە مەرجانییە ژەهراوییەکان دەچێت.

**شێوەی ٩ مارمێڵکە خۆ گیفکەرەوەکان**

◀ مارمێڵکە کەرکەشەکەی خۆی گیف دەکاتەوە بۆ ترساندنی دوژمنەکەی.





◀ ئەم مارمێڵکە دڕکاوییە، زیان بەخش نیە، مێروولە دەخوات.

## تواتارا

تواتارا لە چەند دورگەیەكدا دەژیت كە دەكەوێتە كەنارەكانی نیوزلەندا. شێوەی١٠ .تواتارا لە دەشتدا نیشاندەدات. تواتارا لە مارمێلكە دەچێت، درێژییەكەی دەگاتە نزیكەی ٦٠ سانتیمەتر، لەگەڵ ئەوەی تواتارا لە مارمێلكە دەچێ، بەڵام ئەم دوو خشۆكانە لە دوو كۆمەڵەی جیاواز پۆلێن دەكرێن، وە بەپێچەوانەی زۆر لە مارمێلكەكان، تواتارا كونە گوێی بینراوی نیە كە دیاربێت لە لەشدا، هەروەها بە پێچەوانەی زۆر لە خشۆكەكان تواتارا زۆر چالاك دەبێ لەوكاتەی پلەی گەرمی نزمە، لە ماوەی رۆژدا تواتارا پشوو دەدات وزەی خۆر دەمژێ، و لە شەودا بەدوای خۆراكدا دەگەرێت. دەگەرێت.



**شێوەی ١٠** تواتارا تەنها لە هەندێك دوورگەی نیوزلەندا هەیە.

> **لێبكۆڵەرەوە**
>
> دوو تایبەتی بۆ تواتارا بژمێرە

## پێداچوونەوەی كەرت

### پوختە

- خشۆكەكان پێستێكی پولەكەیی ئەستوریان هەیەكە لە وشكبونەوە دەیانپارێزێت، وە هەروەها دوو سیان هەیە، و پشت بەژینگەكەی دەوروبەریان دەبەستن بۆ دەستكرتن بەسەر پلەی گەرمی لەشیان.
- توێكڵی رەق هێلكەی خشۆكەكان لە وشكبونەوە دەپارێزێت وە هەروەها كۆرپەلەش دەپارێزێت.
- خشۆكەكان بە هۆی پیتێنی ناوەكی زۆر دەبن.
- چوار كۆمەڵە لەو خشۆكانەی ماون ئەمانەن كیسەڵەكان و تیمساحەكانی ئەمریكی مارمێلكەكان و مارەكان و تواتارا.

### پێداچونەوەی زاراوەكان و چەمكەكان

١. بەشێوازی خۆت پێناسەیەك بنوسە بۆ زاراوەی: *هێلكەی خشۆك*

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

٢. خشۆكەكان بەباشی خۆیان دەگونجێنن لەگەڵ ژیانی وشكانی چونكە:
 أ. پێستێكی پوولەكەیی ئەستوریان هەیە.
 ب. دوو سیان هەیە.
 ج. هێلكەی توێكڵدار دادەنێن.
 د. هەموو ئەوانەی كە لەسەرەوە هاتوون.

٣. خشۆكەكان توانایان هەیە كە هێلكە لە وشكانی دابنێن. چونكە:
 أ. توێكڵی هێلكە رێگرە لە پیتێن.
 ب. توێكڵی هێلكە شێی ناوهێلكە دەپارێزێت.
 ج. توێكڵی هێلكە دوانۆئۆكسیدی كاربۆن لە ناو هێلكە دەهێڵێتەوە.
 د. توێكڵی هێلكە بوار بەچوونە دەرەوەی ئاو دەدات.

٤. سێ رێگە بڵێ كە بەهۆیەوە هێڵكە كۆرپەلەی خشۆكەكان دەپارێزێ.

٥. روونی بكەرەوە چۆن زۆربەی خشۆكەكان زۆر دەبن؟

٦. چوار كۆمەڵەكەی خشۆكەكان ناوبنێ و نموونەیەك بۆ هەر جۆرێكیان بهێنەوە.

٧. خۆ گونجاندنە تایبەتیەكانی مارەكان بۆ خۆراك پەیداكردن روون بكەرەوە.

### كارامەیی بیركاری

٨. وادانێ كە كیسەڵێكی دەریایی ١٠٤ هێلكە دادەنێت. ئەگەر ٥٠٪ بێچووە تروكاوەكان بەزیندویی بگەنە دەریا، و ٢٥٪ ئەو بێچووانە بگەنە قۆناغی پێگەیشتن، چەند كیسەڵی پێگەیشتوو لە هێلكەكان بەرهەم دێن؟

### بیركردنەوەی رەخنەگرانە

٩. **بەجێهێنانی چەمكەكان:** شیردەرەكان بێچووی زیندوو دەخەنەوە و كۆرپەلە لە ناو لەشی مێیە پێدەگات و گەشە دەكات، ئەو بەشانە چین لە هێلكەی خشۆكەكان كە لەوانەیە لەشیردەرەكان رۆڵی نەمابێت. وەڵامەكەت روون بكەرەوە.

١٠. **شیكردنەوەی بیرۆكەكان:** بینین لە مارە زەنگوڵدارەكان لاوازە، بەڵام دەتوانن هەست بە گۆرانی پلەی گەرمی بكەن بەرادەی٣ بەش لە هەزار لە پلەی سەدی چۆن ئەم توانایە سوودی دەبێت بۆ مارەكان؟

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. بە شێوازی خۆت پێناسەیەك بنووسە بۆ هەریەك لەم زاراوانەی خوارەوە: ***شێوە گۆڕان، هێلکەی خشۆك، بڕبڕەدار.***

٢. ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە لە رستەیەکدا: ***سی، ڕیشووەکان، سەرەمێکوتە.***

جیاوازی مانای ئەم زاراوانە بۆهەر جووتێك ڕوون بکەوە

٣. **گیانەوەرانی خوێن گەرم و گیانەوەرانی خوێن سارد.**

٤. **تورەگەی گازی و تەنیشتەهێل.**

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

٥. کام لەم پێکهاتانە لە هەندێك پەتدارەکاندا نیە؟

أ. کلك.

ب. بڕبڕەی پشت.

ج. پشتەپەتك.

د. دەمارەپەتکی کلۆر.

٦. کام لەم ماسیانە شەویلگەیان نییە.

أ. ماسی قرش و شەفنین و ورنك.

ب. ماسی جریف و جلکی.

ج. ماسی یە ئێسکدارەکان.

د. هیچ کام لەوانەی لەسەرەوە هاتوون.

٧. هەموو وشکاوەکی و خشۆکەکان ئەمانەیان هەیە.

أ. دوو سی.

ب. ڕیشووەکان.

ج. تەنها لە ڕێی پێستەوە هەناسە دەدەن.

د. هێلکەیان هەیە شلەی ئەمنیۆنی تێدایە.

٨. شێوە گۆڕان ڕوودەدات لە:

أ. ماسی و وشکاوەکییەکان.

ب. وشکاوەکیەکان.

ج. ماسی وشکاوەکی و خشۆك.

د. وشکاوەکی و خشۆك.

٩. هەریەك لە ماسییە ئێسکدارەکان و ماسییە کرکراگەدارەکان. ئەمانەیان هەیە.

أ. پەرەکەکان.

ب. پەیکەر لە کرکراگە پێك دێت.

ج. توورەکەی گاز.

د. پەیکەر لە ئێسك پێك دێت.

### کورتە وەڵام

١٠. چۆن و شکاوەکیەکان هەناسە دەدەن؟

١١. ئەو تایبەتیانە چین کە بوار بە ماسی دەدەن بۆ ژیان لە ناو ئاودا؟

١٢. ئەو تایبەتیانە چین کە بوار بە خشۆکەکان دەدەن بۆ ژیانی سەر وشکانی؟

١٣.چۆن کۆرپەلە لە هێلکەی خشۆکەکاندا ئۆکسجین بەدەست دێنێ؟

١٤. وەسفی قۆناغەکانی شێوە گۆڕان بکە لە بۆقدا.

١٥. ئەو دوو پێکهاتەیە چییە کە لە هەموو بڕبڕەدارەکاندا هەیە و لە پەتکدارەکانی دیکەدا نییە.

١٦. سێ جۆرەکەی وشکاوەکێ بژمێرە.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

**١٧. نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وێنەکێشانی نەخشەی چەمکەکان: ***دیناسۆر، کیسەڵ، خشۆکەکان، وشکاوەکیەکان، ماسییەکان، قرش، سەلەمەندەر، بڕبڕەدارەکان.***

**١٨. بەجێهێنانی چەمکەکان:** ئەگەر پلەی گەرمی هەوای دەرەوە $43^{\circ}C$ ، و پلەی گەرمی نموونەیی مارمێلکەیەك $38^{\circ}C$ بێت، ئەوا کامیان زیاتر ڕێی تێدەچێ: ئەم مارمێلکەیە لەبەر خۆر ببینیت یان لە ژێر سێبەردا؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

**١٩. دیاریکردنی پەیوەندییەکان:** وەسفی سێ جیاکراوەی پێستی و شکاوەکیەکان بکە. چۆن وشکاوەکییەکان پێستیان بەکاردێنن؟ چۆن پێك هاتنی پێستی وشکاوەکیەکان دەگونجێن لەگەڵ فرمانەکانی؟

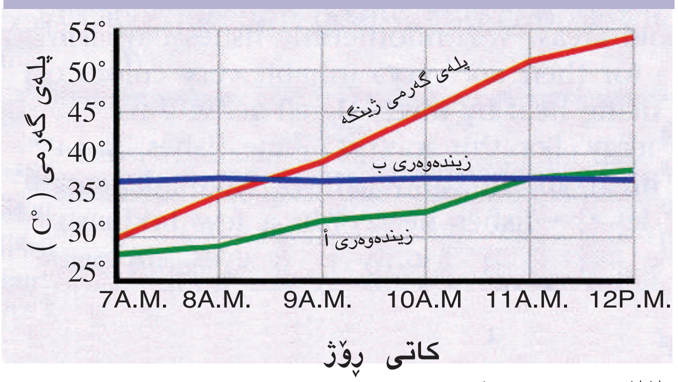
**٢٠. بەڵگە هێنانەوە:** وا دانێ کە تۆ گیانەوەرێکت دۆزییەوە کە بڕبڕەی پشت و ڕیشووی هەبوو، و گیانەوەرەکە وا دیاربوو کە پشتە پەتکی نەبوو، ئایا ئەم گیانەوەرە لە پەتدارەکانە؟ چۆن دەتوانی لە وەڵامەکەت دڵنیابیت؟

**٢١. دانانی گریمانە:** ئەگەر خشۆکێکت دۆزیەوە و نەتوانی بیناسیتەوە، ئایا ئەو پرسیارانە چییە کە دەیکەی بۆ دیاریکردنی ئەوەی کە لە کام کۆمەڵەیە لە چوار کۆمەڵەکەی خشۆکەکان ڕوونبکەرەوە، چۆن گریمانەیەك دادەنێیت سەبارەت بە کۆمەڵەی ئەم خشۆکە، پابەندبە بەوەڵامەکانت دەربارەی ئەم پرسیارانە.

## ڕوون کردنەوەی شێوە هێڵکارییەکان

شێوەی هێڵکاریەکەی خوارەوە پلەی گەرمی لەشی دوو زیندەوەر و پلەی گەرمی زەوی لە ژینگەکەیاندا ڕوون دەکاتەوە. ئەم شێوەیە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی کە لە دوای دێن.

پلەکانی گەرمی لەش




**٢٢.** چۆن پلەی گەرمی لەشی هەریەك لە دوو زیندەوەری (أ) و (ب)، دەگۆڕێ لەگەڵ گۆڕانی پلەی گەرمی ژینگە؟

**٢٣.** کام لەم دوو زیندەوەرە، بەڕادەیەکی زۆر لە خوێن ساردەکانە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

**٢٤.** کام لەم دوو زیندەوەرە، بەڕادەیەکی زۆر لە خوێن گەرمەکانە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.



بەندی

# ٦ باڵندەکان و شیردەرەکان

## بیرۆکەی سەرەکی

باڵندە وشیردەرەکان بڕبڕەداری خوێن گەرمن.

کەرتی

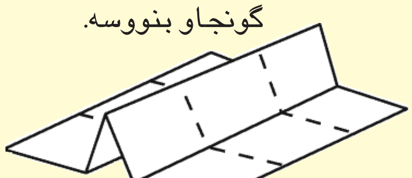


## چالاکیی پێشینە

### خشتەی نوشتاوە

دۆسیەی تێبینیەکان

پێش دەست کردن بە خوێندنەوەی ئەم بەندە، هەڵسە بە ئامادەکردنی خشتەی نوشتاوەکە لە کەرتی کارامەیی خوێندنەوە باس کراوە ئەوەی لە پاشکۆی کتێبەکە ریز بەندکراوە ستونەکانی خشتە نوشتاوەکە بە «تایبەتیەکان» و «جۆرەکان» ناوبنێ، و ریژەکانیش بە «باڵندەکان» و «شیردەرە ویلآشدارەکان» و «شیردەرەهێلکەکەرەکان و شیردەرە تورەگەییەکان» پاشان کە تۆ بەندەکە دەخوێنیت ئەم بەندە نموونە لەسەر هەربابەتێك لە ستوونی گونجاو بنووسە.



## دەربارەی وێنەکە

بۆچی گیانەوەرێکی داپۆشراو بە قاوغەپەڕەیەکی ڕەق بۆ زیاتر لە مەترێك لە هەوادا بازدەدا؟ ئەم زریدارە بازدەدا ئەگەر بترسێ. هەندێ جار بازدانەکەی دەبێتە هۆی حەپەساندن و ترساندنی نێچیرگرەکان، ئەمەش دەرفەتێك دەدا بە زرێدار بۆ هەڵاتن، زرێدار لە شیردەرەکانە.



## چالاکیی دەسپێك

### بابفرین

باڵندەکان چۆن دەفرن؟ ئەم چالاکییە هەندێ نیشانەی گونجاوت دەداتێ.

### هەنگاوەکان:

١. پارچە کاغەزێك بۆ دروست کردنی فڕۆکەیەکی کاغەزی بنوشتێنەوە وا بکە کە نوشتاوەکان یەکسان و لۆچەکان تیژبن.

٢. فڕۆکەکە لە سەرخۆ لە هەوادا بیهاوێژە چی ڕوودەدات؟

٣. فڕۆکەکە بگرە،و بەهێزێکی گەورە بیهاوێژە ئایا هیچ شتێك گۆڕا؟

٤. قەبارەی هەردوو باڵەکە بچووك بکەرەوە بە نوشتانەوەیەکی دیکە بۆ ناوەوە بەرەو لۆچە ناوەندییەکەی، جەخت بکەوە کە ئەم دوو باڵە هەمان قەبارە و شێوەیان هەیە.

٥. دووجاری دیکە فڕۆکەکە بهاوێژە سەرەتا بەهێواشی، پاشان بەهێزێکی گەورە لەهەر جارێکدا چی ڕوو دەدات؟

### شیکردنەوە:

١. کاریگەری هێزە هاوێژراوە کە لەسەر هەڵدانی فڕۆکەکە شیبکەرەوە، ئایا پێت وایە کە هێزی پاڵنەری جیاواز بەهەمان شێوە کار دەکاتە سەر فرینی باڵندە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

٢. چی ڕوویدا کاتێك باڵەکانت بچووك کردەوە؟ بۆچی پێت وایە کەئەمە ڕوویدا؟ ئایا پێت وایە کە قەبارەی باڵەکان کاردەکاتە سەر ئەو ڕێگایە کە باڵندە پێی دەفرێت؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

٣. پاڵپشت بە ئەنجامەکانت، چۆن نەخشەسازی فڕۆکەیەکی نموونەیی دەکەیت، وە دەیهاوێژیت؟

## کەرتی ١

### ئامانجەکان

- وەسفی دوو جۆر لە جۆرەکانی پەڕ دەکات
- وەسفی ئەوە دەکات چۆن باڵندە بێچووەکانی بەخێو دەکات.
- ئەو جیاوازیانەی کە لە نێوان ئەو باڵندانەی کە نافرن و باڵندەی ئاوی و باڵندەی هەڵنیشتووەکاندا و باڵندەی تێکشکێنەرەکاندا هەیە دیاری دەکات.

### زاراوەکان

جوانکردن
پەرگۆڕین
گەندە پەڕ
چێوەپەڕ
کرکەوتن لەسەر هێلکە

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

ڕێبەری پێشبینی: پێش خوێندنەوەی ئەم کەرتە هەموو ناو نیشانەکانی ئەم کەرتە بنووسە.

**جوانکردن:** ئەمەش لە باڵندەدا شانەکردنی پەڕ و پاراستنیەتی.

**پەرگۆڕین:** ڕزگار بوونە لە پەیکەری دەرەوە یان پێست یان پەڕ یان مووەکە بەبەشی نوێ لە شوێنی ئەوانی گۆڕیەوە.

# باڵندەکان

چ هاوبەشییەك لە نێوان بازی بەهێز و پەنگیوێنکی قورس و چۆلەکەیەکی پاساریدا هەیە؟

هەموویان پەڕ و دوو باڵ و دەنووکیان هەیە. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە هەموویان باڵندەن. باڵندە و خشۆکەکان لە زۆر تایبەتی هاوبەشن باڵندەکان هەروەکو خشۆکەکان لە بڕبڕەدارەکانن.

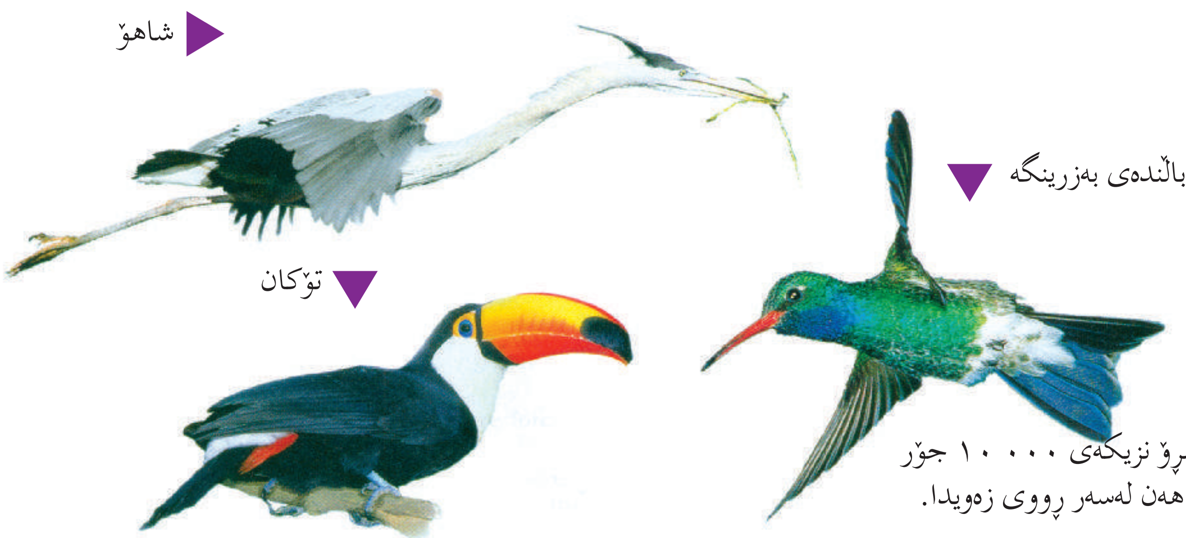
پێی باڵندە بە پوولەکەی ئەستوور داپۆشراون وەك ئەو پوولەکانەی کە لەشی خشۆکەکانی داپۆشیوە، هێلکەی باڵندەش توورەگەی ئەمینونی و توێکڵی هەیە وەك هێلکەی خشۆکەکان. هەروەها باڵندەکان زۆر تایبەتی بێ وێنەیان هەیە بۆ نموونە توێکڵی هێلکەی باڵندە ڕەقترە لەتوێکڵی هێلکەی خشۆکەکان، شێوەی١. ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە باڵندەکان پەرو باڵیان هەیە. وە باڵندەکان دەنووکێکی وشك هەڵاتوویان هەیە لە جیاتی هەر دوو شەویلگە و ددانەکان، وە باڵندەکان چالاکی گەرمی خانەکانیان بەکار دەهێنن بۆ مانەوەی پلەی گەرمی لەشیان بە چەسپاوی.

### پەڕ

جیاکەرەوەی باوی باڵندەکانە پەریارمەتی باڵندەکان دەدات بۆ مانەوەیان بە وشکی وە گەرمی، هەروەها بۆ سەرنج ڕاکێشانی هاوسەر و فرین.

### جوانکردن و پەرگۆڕین

باڵندەکان زۆر بایەخ بە پەرەکانیان دەدەن، ئەوان دەنوکیان بەکاردێنن بۆ دابەش کردنی چەوری لەسەر پەرەکانیان بە کردارێك پێی دەڵێن **جوانکردن** Preening . ڕژێنێك لە نزیك کلکدا هەیە چەوری بەرهەم دێنێت. چەوری یارمەتی پەردەدات بۆ مانەوەی بەپاکی و خلیسکاندنی ئاو لەسەریدا. کاتێك کە پەرەکە هەڵبوەشێن ئەوا باڵندەکان بەپەری دیکە دەیگۆڕێتەوە بەکردارێك پێی دەڵێن **پەرگۆڕین Molting** . کرداری ڕزگاربوونە لە پەری کۆن و پەرەپێدان بە پەری نوێ. باڵندەکان بە لایەنی کەمەوە ساڵی جارێك پەرەکانیان هەڵدەوەرێنن.




**شێوەی ١** ئەمرۆ نزیکەی ١٠ ٠٠٠ جۆر باڵندەی ناسراو هەن لەسەر ڕووی زەویدا.

## دوو جۆر لە پەڕ

باڵندەکان دوو جۆری سەرکی پەڕیان هەیە، گەندە پەڕو چێوەپەڕ، **گەندە پەڕ** **Down feathers** پەڕێکی نەخشاوە ڕاستەو خۆ دەکەوێتەوە سەر لەشی باڵندەکە، و یارمەتی دەدات بەگەرمی بمێنێتەوە. کاتێك باڵندە گەندەپەڕەکەی گیف دەکاتەوە ئەوا هەوایی لە ناودا قەتیس دەبێت لە نزیك لەشیدا. هەوای قەتیس کراو گەرمی لە نزیك لەش دەهێڵێتەوە **چێوەپەڕ** **Contour feathers** پەڕێکی ڕەقە لەشی باڵندە و باڵەکانی دادەپۆشێت. وە ڕەنگ و شێوەکانی لە هەندێك باڵندە یارمەتی سەرنج ڕاکێشانی مێیەکان دەدەن، چێوەپەڕ ناوەندە قامیشێکی ڕەقی هەیە لەگەڵ لقی زۆر، پێکەوە دەبەسترێن بۆ پێکهێنانی ڕوویەکی نەرم، کە لە **شێوەی٢** دەردەکەوێت، ئەم ڕووەش یارمەتی باڵندە دەدات بۆ فڕین.

## گیانەوەرانی ووزە بەرز

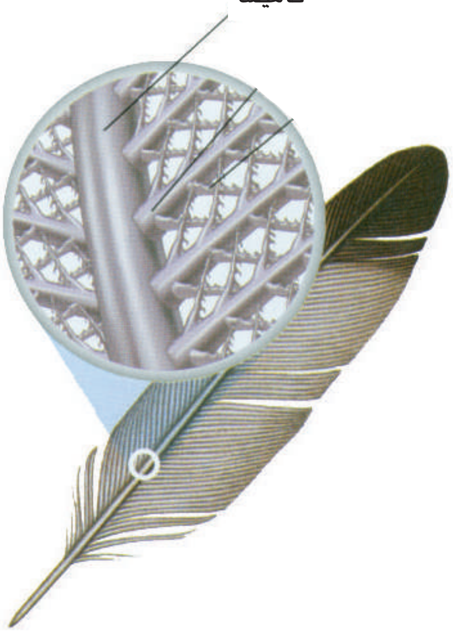
باڵندەکان پێویستیان بە وزەی زۆر هەیە بۆ فڕین، بۆ دەستکەوتنی ئەم وزەیە لەشیان زۆربە خێرایی خۆراك تێك دەشێکێنت. ئەم کردارەش گەرمیەکی زۆر پەیدادەکات لە لەشدا. تێکرای پلەی گەرمی لەشی باڵندە 40°C ئەمەش لەپلەی گەرمی لەشت زیاترە بەسێ پلە. باڵندە ناتوانێت ئارەقە بکات بۆ سارد کردنەوەی لەشی لە کاتێکدا کە پلەی گەرمی لەشی بەرز دەبێتەوە، لە جیاتی ئەمەش پەڕەکانی تەخت دەکات زمانی دەردەهێنێت هەروەکو لە سەگدا.

## هەرس کردنی خێرا

باڵندەکان بۆ فڕین ووزەیەکی زۆریان پێویستە. بۆیە خۆراکی زۆر دەخۆن، باڵندەی بە زرینگە بە بەردەوامی پێویستیان بە خۆراك خواردن هەیە. بۆ دەست کەوتنی ئەو وزەی کە پێویستی پێیەتی، زۆربەی باڵندەکان مێروو یان بوندوق یان تۆوی ڕووەك یان گۆشت دەخۆن، ئەو خۆراکانە پڕن لە پرۆتین و چەوری، وە هەندێ باڵندە وەك قاز گیاو گەڵای ڕووەکە جیاوازەکان دەخۆن، باڵندە کۆئەندامی هەرسی بێ هاوتای هەیە بەشداریەکات لە بەدەستهێنانی وزە بە خێرایی، **وێنە٣** ئەم کۆئەندامە نیشاندەدات، باڵندەکان ددانیان نییە. لەبەرئەوە ناتوانن خۆراك بجوون لەبری ئەوە خۆراك لە دەمەوە دەگاتە چیکڵدانە، وە چیکڵدانەش خۆراکی تێدا کۆدەکرێتەوە هەتا دەگوازرێتەوە بۆ سیقەتۆرە، سیقەتۆرەش زیخی بچووکی تێدایە یارمەتی دەدات بۆ هارینی خۆراك تا لە ڕیخۆڵەدا هەرسی ئاسان بێت.

**گەندە پەڕ:** پەڕی نەرمن لەشی باڵندە بچووکەکان دادەپۆشێت. لە باڵندە پێگەیشتووەکان دەبێتە هۆکاری جیاکردنەوەیان.

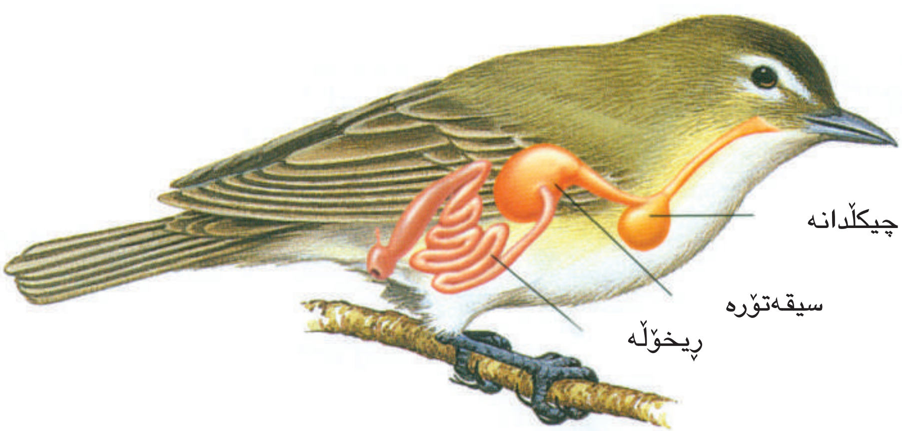
**چێوەپەڕ:** ئەو پەڕە دەرەکییەیە کە لەشی باڵندە دادەپۆشێت و بەشداری دەکات لە پێکهاتنی شێوەکەیدا.




**شێوەی ٢** پێکهاتەی پەڕ

**لێبکۆڵەرەوە**

فرمانی گەندە پەڕ چییە لە باڵندەدا؟




**شێوەی ٣** لە باڵندەدا کۆئەندامی هەرس یارمەتی دەدات خۆراك بەخێرایی بگۆڕێ بۆ ووزەیەك کە توانای بەکارهێنانی هەبێت.

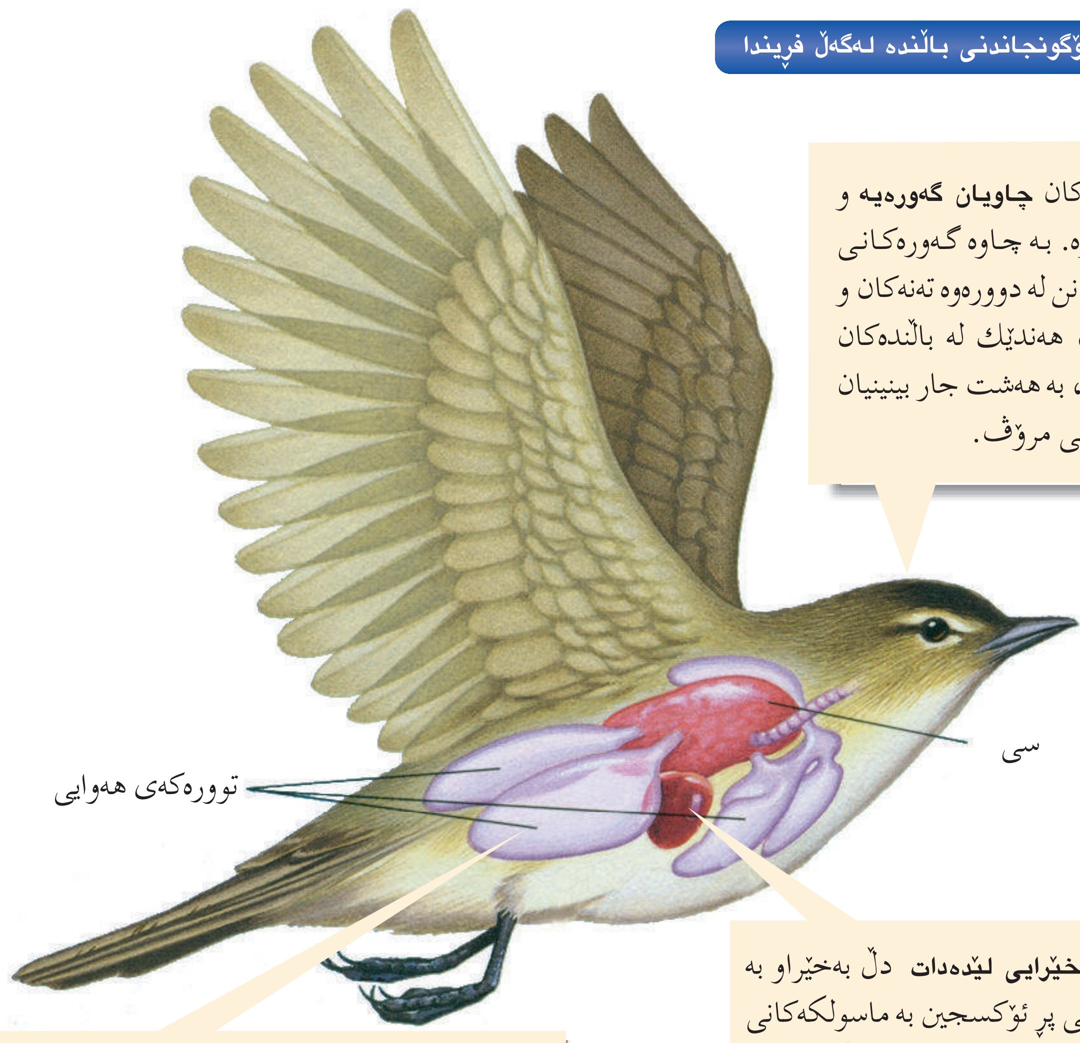
**لێبکۆڵەرەوە**

دڵی باڵندە چۆن یارمەتی باڵندە دەدات بۆ فڕین؟

## فڕین

زۆربەی باڵندەکان دەتوانن بفڕن. تەنانەت ئەو باڵندانەش کە ناتوانن بفڕن خۆ گونجاندنیان بۆ فڕین هەیە، ئاشکراترین جیاکەرەوە کە پەیوەندی بە فڕینەوە هەیە باڵەکانە. هەروەها باڵندەکان بەوە جیادەکرێنەوە، کە کێشی لەشیان سووکە. ماسولکەی بەهێزیشیان هەیە بۆ فڕین لەگەڵ دڵێك کە بە خێرایی لێدەدات، ئەو زۆر خێراییەی لێدانی دڵ بەشدارە لە دابینکردنی خوێنی پڕ ئۆکسجین بۆ ماسوولکەکانی فڕین لە باڵندەکاندا دەدات **شێوەی ٤** زۆر تایبەتییەکانی باڵندە وەسف دەکات کە گرنگن بۆ فڕین.

**شێوەی ٤ خۆگونجاندنی باڵندە لەگەڵ فڕیندا**



**شێوەی باڵەکان** بەستراوە بە ڕێگای فرینی باڵندەکەوە. هەردوو باڵ کورت و خڕ وا دەکەن کە بەتەواوی باڵندەکە بەخێرایی بسووڕێتەوە و بنیشێت و بەرزبێتەوە بە تەواوی وەك ئەوەی فڕۆکەیەکی جەنگی دەیکات، دوو باڵی درێژی تەنك باشترن بۆ داخزین.

## هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیركاریدا

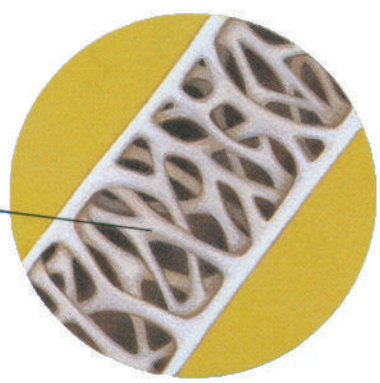
**فڕین بۆ دوور**

باڵندەیەکی دیاری کراو 970 km دەفڕێت. کاتێك بەرەو باشوور دەڕوات لە زستاندا. پاشان بۆ باکور دەفڕێت لە هەموو هاوینێکدا. ئایا ئەم باڵندە بەدرێژایی ژیانی لە ماوەی ٨ ساڵ چەند کیلۆمەتر دەفڕێت؟




پەیکەری باڵندەکان یەکگرتووە و بەهێزن، هەندێك لە بڕبڕەکان و پەراسووەکان و ئێسکەکانی حەوز پێکەوە لکاون. بۆیە پەیکەری باڵندەکان ڕەقترن لە پەیکەری بڕبڕدارەکانی دیکە، ئەم پەیکەرە ڕەقە وای کردووەکە باڵەکانی بە خێرایی و بە توانا بجووڵێنێت.

باڵندەکان ماسولکەی فرینی بەهێزیان هەیە کە هەردوو باڵ دەجووڵێنن، ئەم ماسولکانە بە ئێسکی سنگەوە بەستراون، ئەم ئێسکە ماسولکەکانی فڕین جێگیر دەکات، وا لە باڵەکان دەکەن کە بەهێز و خێرا بجووڵێن.




باڵندەکان ئێسکی ناو کلۆریان هەیە، بۆیە پەیکەری لە پەیکەریان بڕبڕدارەکانی دیکە سووکترە، ئێسکەکان کوڵەگەیەکی بەیەکدا چووی باریکیان تێدایە هێزیان پێدەبەخشێ، بەتەواوی لە کوڵەگەی (پایەی) پردەکان دەچێت.

## بەخێوکردنی باڵندە بچووکەکان

ڕێگای زۆر بوون لە باڵندەکان لە ڕێگەی زۆربوونی خشۆکەکان دەچێت. باڵندەکان بەپیتێنی ناوەکی توخمانە زۆر دەبن. هەریەك لە باڵندە و خشۆکەکان هێلکە دادەنێن کە کۆرپەلەی تێدا گەشەدەکات، بەڵام باڵندەکان بەپێچەوانەی زۆربەی خشۆکەکان هێلکەکانیان بە گەرمی دەمێنێتەوە بۆ ئەوەی کۆرپەلەی تێدا بژی و گەشەبکات.



**شێوەی ٥** ئەو هێلانەی مل بە خەنەیە تەنها نموونەیەکە لە هێلانەی باڵندەکان، باڵندەکان هێلانەکانیان بەشێوە و قەبارەی جیاواز دروست دەکەن.

**کڕکەوتن لەسەر هێڵکە:** نیشتنە لە سەر هێلکەو داپۆشینیەتی بۆ ئەوەی بەگەرم و گوڕی بمێنێتەوە تا دەوترووکێت.

### هێلانەکان

زۆربەی باڵندەکان هێلانە دروست دەکەن هێلکەی تێدا دادەنێن. **شێوەی٥** هێلانەیەکی باڵندە نیشاندەدات کە هێلکەی تێدایە، باڵندە هێلکەکەی بەگەرمی دەهێڵێتەوە ئەویش بە لە ئامێزگرتنی دا. **کڕکەوتن لەسەر هێڵکە Brooding** نیشتنی باڵندەیە لەسەر هێلکە، پلەی گەرمی لەشی بەکاردەهێنێت بۆ مانەوەی هێلکەکە بەگەرمی. باڵندەکان لەسەر هێلکەکان دەنیشن تا دەترووکێن، لە هەندێ جۆرەکانی باڵندەی وەك نەورەس، نێرە و مێیە بە نۆرە لەسەر هێلکەکان کڕدەکەون. وە لە زۆربەی جۆری باڵندەکان کە دەخوێنن مێیە لەسەر هێلکەکە کڕدەکەوێت، نێرەش خۆراك دەهێنێت بۆ مێیە کڕکەوتوەکە وە لەهەندێ جۆردا نێرە لەسەر هێلکە کڕدەکەوێ.

**لێبکۆڵەرەوە**

چۆن کرداری کڕکەوتن هێلکەی باڵندە بە گەرمی دەهێڵێتەوە؟

### بێچووی زووچالاك و لە ئامێزگرتنی درێژ

هەندێك لە باڵندەکان وەك مریشك و مراوی ڕاستەوخۆ جوجکەکانیان پاش تروکان چالاك دەبن. بەم بێچوە چالاکانە دەڵێن زووچالاك. بێچووی زووچالاك بەگەندەپەڕ داپۆشراوە، هەرکاتێك جوجەڵەکە کە توانای هەستانی هەبێت، ئەوا دوای دایکی دەکەوێت. جوجەڵەکان بۆ گەرمی و پاراستن پشت بە دایکیان دەبەستن، بەڵام دەتوانن لە ڕۆیشتن و مەلە کردن و خۆراك خواردن پشت بە خۆیان ببەستن.

هەندێك باڵندە وەك هەڵۆ و ئەو باڵندانەی کە دەخوێنن، دەتوانێت بۆ ماوەیەك لەدوای ترووکاندن بەلاوازی و بێ توانایی دەمێننەوە بەو بێچووە لاوازانە دەڵێن لە ئامێزگرتنی درێژ. کاتێك دەترووکێن پەڕیان نییە و چاویان داخراوە ئەمانەش توانای ڕۆیشتن و فڕینیان نییە، بەڵکو پێویستیان بەدایکیان هەیە بۆ هێشتنەوەیان بەگەرمی وخۆراك پێدانیان بۆ ماوەی چەند حەفتەیەك **شێوەی٦** یەکێك لە دووباوان خۆراك دەداتە بێچووە درێژخایەن لە ئامێز گرتووەکەی.



**شێوەی ٦** باوان خۆراك دەهێنن بۆ ئەو بێچوانەی ماوەیەکی درێژ لە هێلانەکانیاندا دەمێننەوە.

## جۆرەکانی باڵندە

نزیکەی ۱۰ ۰۰۰ جۆری باڵندە لەسەر زەویدا هەیە، باڵندەکان لە ڕەنگ و شێوە و قەبارەدا جیاوازن، بارستاییەکەیان لە نێوان 1.9 gm لە باڵندەی بە زرینگە و 125 kg لە ووشترمرخی باکووری ئەفریقیا، بەزۆری باڵندەکان پۆلێن دەکرێن بۆ چوار کۆمەڵە ئەمانەن: باڵندەکان کە نافڕن، باڵندە ئاوییەکان، باڵندە هەڵنیشتووەکان، باڵندە تێکشکێنەرەکان.

ئەو باڵندانەی کە نافڕن لەوانەیە بەخێرایی ڕابکەن یان کارامە بن لە مەلەکردندا ووشترمرخ کە لە **شێوەی ۷** دەرکەوتووە و پەنگوین دوو باڵندەن کە نافڕن. باڵندە ئاوییەکان دەفڕن، بەڵام لەسەر ڕووی ئاوەکە پشوو دەدەن. زۆریان بۆ مەلەکردن پێی پەردە داریان هەیە، مراوی کە لە **شێوەی ۸** دەرکەوتووە هەروەها قازەکان و سەقاوش لەباڵندە ئاویەکانن. باڵندە نیشتووکان کاتێکی درێژ لەسەر لقی دارەکان دەبەنەسەر، پەنجەی پێیەکانیان لقەکان دەگرن تەنانەت لەکاتی خەوتنیشدا دەیانپارێزن لەکەوتن وەك باڵندەی توتی کە لە **شێوەی ۹** دەردەکەوێت. باڵندە تێکشکێنەرەکان بڕبڕەداری دیکە ڕاودەنێن و دەیانخۆن، باڵندە تێکشکێنەرەکان پەنجەی پێیەکانیان بەچڕنوکی تیژ کۆتاییان دێت وە دەنووکیان چەماوەی تیژە. شاباز لە **شێوەی ۱۰** دەردەکەوێت هەروەها هەڵۆ و کوندەپەپوو لە باڵندە تێکشکێنەرەکانن.

**شێوەی ۷** وشترمرخ



▲ وشترمرخ گەورەترین باڵندەی زیندووە، لە وانەیە خێرایی لە ڕاکردنی بگاتە 60 km لە کاتژمێرێکدا.

**لێبکۆڵەرەوە**

چی ڕوودەدات لە باڵندەیەکی هەڵنیشتوو کە دەخەوێت لەو کاتەی لەسەر لقێك هەڵنیشتووە؟

**شێوەی ۸** باڵندە ئاوییەکان



▲ **مراوی** باڵندەیەکە فڕین و مەلەکردن پێکەوە دەزانێت.

**شێوەی ۹** باڵندە هەڵنیشتووەکان



▲ توتییەکان پێی تایبەتیان هەیە بۆ نیشتنەوەو خۆ هەڵواسین تەنانەت تۆوی ڕووەك دەکاتەوە بەریش بە دەنووکە بەهێزەکانی دەشکێنێت.

**شێوەی ۱۰** باڵندە تێکشکێنەرەکان



▲ باڵندەی ئۆسپریس «شاباز» لەسەر ئاو دەفڕێت بە پێیە چڕنۆکدارەکەی ماسی ڕاودەکات.

# پوختە

- باڵندەکان پەڕو دەندووک و باڵیان هەیە و پلەی گەرمییان چەسپاوە.
- گەندەپەڕ باڵندە بەگەرمی دەهێڵێتەوە، چێوەپەڕ یارمەتی باڵندەکان دەدات بۆ فرین و سەرنج ڕاکێشانی مێیەکان.
- پێویستە باڵندەکان خۆراکی پڕ لە ووزە بخۆن بۆ بەدەست هێنانی وزە کە بۆ فرین پێویستە.
- سووکی کێشی لەش و ماسولکە بەهێزەکان یارمەتی باڵندە دەدەن بۆ فرین، تووورەگەکانی هەوا وا دەکات کە باڵندەکان بریێك ئۆکسجینی زۆریان دەست بکەوێت بۆ ئەوەی بەشی فرینیان بکات.
- باڵندەکان هێلکەکانیان بەگەرمی و کرکەوتن لە هێلانەکانیاندا دەهێلنەوە. کاتێك کەجووجکەکان هەڵدێن یان زوو چالاکن یان لە ئامێزگرتنیان درێژخایەنە.
- باڵندەکان بۆ چوار کۆمەڵە پۆلێن دەکرێن ئەمانەن: باڵندەکان نافڕن وەك ووشتر مرخ باڵندە ئاوییەکان وەك مراوی و باڵندە نیشتووەکان وەك تووتی و تێکشکێنەرەکان وەك هەڵۆ و باڵندە هەڵنشیوەکان وەك توتی هەر کۆمەڵەیەك خۆ گونجاندیان هەیە کە یارمەتیان دەدات بۆ مانەوە و بەردەوام بوون لە ژیان.

## پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەی خوارەوە لە ڕستەی سەر بەخۆ بەکاربهێنە: *جوانکردن، و کرکەوتن لەسەر هێلکە*، ڕوونبیکەرەوە واتای ئەم دوو زاراوەیە چۆن جیاوازن لەهەریەك لەم جووتە زاراوانەدا:

٢. گەندەپەڕ و چێوەپەڕ

٣. جوانکردن، پەرگۆڕین

٤. کام لەمانە لەگەڵ فرینی باڵندەکاندا ناگونجێت.

أ. ئێسکی ناو کلۆر.

ب. توورەگەکانی هەوا.

ج. گەندەپەڕ

د. خێرا لێدانی دڵ.

٥. باڵندەکان چی دەخۆن؟ وەسفی ڕێرەوی خواردن بکە بەناو کۆئەندامی هەرسی باڵندەدا.

٦. جیاوازی نێوان جووجەڵەی زوو چالاك و لە ئامێزگرتنی درێژ ڕوونبکەرەوە.

٧. ناوی دوو ڕێگەبڵێ کە تێیاندا باڵندە چێوەپەڕ بەکاردەهێنێت. ناوی ڕێگایەك بڵێ کە تێیدا باڵندە گەندەپەڕ بەکاردەهێنێت.

## کارامەیی بیرکاری

٨. وای دابنێ کە بارستایی باڵندەیەك 325g . 40% بارستەکەی وون دەکات لەکاتی کۆچکردندا. ئایا لە کۆتایی کۆچەکەی بارستەکەی چەندە؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. **بەجێ هێنانی چەمکەکان**: هەندێ کەس دەستەواژەی «وەك باڵندە دەخوات» بەکاردەهێنن، بۆ ئەو کەسەی کە زۆر دەخۆن، ئایا بەکارهێنانی ئەم دەستەواژە بەم مانایە بۆ تێگەیشتنی ووردی شێوازی خۆراکە بۆ باڵندە؟ بۆ؟

١٠. **شیکردنەوەی بیرۆکەکان**: زۆربەی باڵندە تێکشکێنەرەکان بینینیان بەهێزە، گرنگی ئەم بینینە بەهێزە بۆ باڵندە چییە؟

١١. **پێشبینی دەرئەنجامەکان**: ئایا مراوی ژیانی ئاسانتر دەبوو ئەگەر پێی باڵندە نیشتووەکانی هەبوایە؟

کەرتی ٢

## ئامانجەکان

- مەودای دێرینی کۆنی شیردەرەکان ڕوون دەکاتەوە
- وەسفی حەفت جیاکەرەوەی هاوبەش لە نێوان شیردەرەکاندا دەکات.

## زاراوەکان و چەمکەکان

شیرە ڕژێن
ناوپەنچک

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

ڕێکخەری خوێندنەوە: لەکاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتە هێڵکارییەك بۆ چەمکە بنچینییەکان دابرێژە بە بەکارهێنانی ناو نیشانەکان.

# تایبەتمەندییەکانی شیردەرەکان

چی هاوبەشە لە نێوان شەمشەمە کوێرە و ئەسپ و وشتر و زرافە و نەهەنگدا؟ هەموویان شیردەرن!

شیردەرەکان لە سادەترین زەریاکان و گەرمترین بیابانەکاندا دەژین، تا ڕادەیەك لە هەموو ئەو ناوچانەش کە دەکەونە نێوانیان، بارستەی ئەو شەمشەکوێرە کە هەرچەندە بچووکە لە بارستەی قۆپچەی پاڵتۆێك تێناپەڕێت. لەوانەیە نەهەنگی شین بارستەی بگاتە زیاتر لە بارستەی بیست پاسی قوتابخانە. شیردەرە زیندووەکان کە ئێستا دەگەنە پێنج هەزار جۆری جیاواز، لە چەند ڕوویەك لێك جیاوازن، بەڵام لەهەندێك تایبەتیدا هاوبەشن **شێوەی١** هەندێك لە جۆری شیردەرە باوەکان دەردەخات.

## شیردەرە یەکەمییەکان

شیردەرەکان بەپێی تۆماری بە بەردبووەکان پێش زیاتر لە ٢٢٥ ملیۆن ساڵ دەرکەوتوون. لەوانەیە ئەو شیردەرانە بەقەد قەبارەی مشکێك بووبن. ئەم گیانەوەرانە لە خوێن گەرمەکان بووینە. لە توانایاندایە پلەی گەرمی لەشیان بە چەسپاوی بهێڵنەوە، ئەو شیردەرانە پشت بە ژینگەی دەودەوروبەریان نابەستن بۆ گەرم بوونەوە. ئەم تایبەتییە ڕێگە بە شیردەرەکان دەدات بۆ گەڕان بەدوای خۆراك لەشەودا و لە ڕۆژدا خۆیان لە داینەسۆرەکان دور بخەنەوە.

کاتێك کە دیناسۆرەکان لەناو چوون ئاو و خۆراك لەسەر ڕووی زەوی زۆر بوو بۆ شیردەرەکان. ئەم داهاتانە ڕێگەی بە شیردەرەکان دا بۆ بڵاو بوونەوە و ژیان لە ژینگە جیاوازەکاندا ببەنەسەر.

## تایبەتییە هاوبەشەکان

دۆلفین و مەیموون و فیلەکان موویان هەیە، لەگەڵ ددانی تایبەتمەند، هەروەکو مرۆڤ بەتەواوی، ئەمە و زۆربەی تایبەتەکانی دیکە کە لە گیانەوەرانی دیکە جیایان دەکاتەوە هاوبەشن.

**شێوەی ١** هەرچەندە وا دەردەکەون کە زۆر جیاوازن، بەڵام ئەمانە هەموویان لە گیانەوەرە شیردەرەکانن.



▲ مەیموونی بابۆن



▲ کەرکەدەن (یەك قۆچ)



▲ دۆلفین



**شێوەی ٢** وەکو هەموو شیردەرەکان ئەم گوێلکە (گوێرەکە) شیری دایکی دەخوات لە قۆناغەکانی یەکەمی ژیانیدا.

**شیرە ڕژێن:** ئەو ڕژێنەیە کە لە شیر دەردەدات. لەمێیەی شیردەرەکان.

**ناوپەنچك:** ماسولکەیەکە شێوەی قۆزە کە بە پەراسووەکانی خوارەوە دەبەسترێت و بۆشایی سنگ لە بۆشایی سك جیا دەکاتەوە.

## بەرهەم هێنانی شیر

هەموو شیردەرەکان شیرە ڕژێنیان هەیە و گیانەوەری دیکە ئەم ڕژێنەیان نیە **شیرە ڕژێنەکان** **Mammary glands**، پێکهاتووی ئەندامین شیر بەرهەم دێنن، تەنها مێیە پێگەیشتووەکان شیر لە شیرە ڕژێنەکانیان بەرهەم دێنن، هەموو شیردەرە مێیە پێگەیشتووەکان بێچووەکانیان بە شیر بەخێودەکەن **شێوەی٢** مانگایەك گوێلکەکەی شیردەدات دەردەخات.

شیر هەمووی لە ئاو، پرۆتین، و چەوری، شەکرەکان پێکدێت، بەڵام بڕی هەر خۆراکە ماددەیەك جیاوازە بە پێی جیاوازی جۆری شیرەکە. بۆ نموونە شیری ئافرەت نیوەی چەوری و دوو ئەوەندەی شەکری شیری مانگای تێدایە.

## هەناسەدان

هەموو گیانەوەران پێویستیان بە ئۆکسجین هەیە بۆ دەسکەوتنی وزە لە خۆراکە کانیاندا، شیردەرەکان. وەك باڵندە و خشۆکەکان سییەکانیان بەکار دەهێنن بۆ دەستکەوتنی ئۆکسجین لە هەوادا. بەڵام شیردەرەکان ماسولکەیان هەیە بۆ دەستکەوتنی هەوا، **ناو پەنچك** **Diaphragm**، ماسولکەیەکی گەورەیە یارمەتی چوونە ژوورەوەی هەوا دەدات بۆ ناو سییەکان، ئەمیش دەکەوێتە ژێر قەفەزەی سنگەوە.

## خوێن گەرمەکان

ئۆکسجین یارمەتی هەڵوەشاندنەوەی خۆراك و دەرپەڕاندنی ووزە دەدات ئەم وزەیەش شیردەرەکان بەگەرم و گوڕی دەهێڵێتەوە، ئایا لە پێشدا پشیلەیەکت لە باوەش گرتووە؟ ئەگەر ئەمە ڕووی دابێت. ئایا هەستت کردوە کە لەشی ئەم گیانەوەرە شیردەرە چەند گەرمە، شیردەرەکان وەك باڵندەکان لە خوێن گەرمەکانن، گۆڕانە کیمیاییەکانی ناوە وەیان پلەی گەرمی لەشیان بە چەسپاوی دەهێڵێتەوە، توانای مانەوەیان بەگەرمی وادەکات لەناوچە ساردەکاندا بژین، وە لە ئاو و هەوای سارد بەچالاکی بمێننەوە.

### لێبکۆڵەرەوە

شیر لەچی پێك دێت؟

## ناقیگەی خێرا

### نموونەیەکی ناوپەنچك

١. دەستت لە ژێر قەفەزی سنگت دابنێ تا هەست بەسکە ماسولکەکانت دەکەیت (کە بە شێوەی ناڕاستەوخۆ بە ناو پەنچکت بەستراون) هەناسەبدە.

٢. لەکاتی هەناسەدانتا دەستت هەست پێدەکات کە تۆ هەناسە دەدەیت.

٣. دووبارە دەست بخەرە ژێر قەفەزەی سنگت. سکەماسولکەکانت گرژبکە، هەول بدە کە هەناسە بدەیت، پاشان سکە ماسولکەکانت خاوبکەوە، هەناسەبدە.

٤. ئەوەی ڕوودرا بینووسە؟

٥. سەرنجەکانت ڕوون بکەرەوە؟ پاشان وێنەیەك لە جوولەی ناوپەنچکت بکێشە.

## موو

شیردەرەکان هەندێك جیاكەرەوەیان هەیە ناهێڵن گەرمی لەشیان ون ببێت. یەكێك لەو رێگایانە بۆ مانەوەی لەشیان بە گەرمی داپۆشرانیانە بە موو. شیردەرەکان تاکە گیانەوەرن کە موویان هەیە، هەموو شیردەرەکان تەنانەت نەهەنگەکانیش موویان هەیە. ئەو شیردەرانەی کە ئاو و هەوای سارد دەژین وەك رێوی کە لە **شێوەی ٣** دەرکەوتووە کەوڵێکی ئەستوری هەیە، شیردەرە گەورەکان کە لە ئاوو هەوای گەرمدا دەژین وەك فیل پێویستیان بە کەوڵی گەرمیان نییە. هەروەها مرۆڤیش لە هەموو لەشیدا موو هەیە، هەروەها مەیموونەکانیش، بەڵام مووی لەشی مرۆڤ کورت و کەمترە لەمووی مەیموون.

زۆربەی شیردەرەکان چینێك چەوری لەژێر پێستیاندا هەیەو بەگەرمی دەیانهێڵێتەوە. ئەم چەورییە یارمەتی پاراستنی گەرمی دەدات لە لەشدا، نەهەنگ و شیردەرەکانی دیکە کە لە زەریا ساردەکاندا دەژین بەوە جیادەکرێنەوە کە چینێکی ئەستوور چەوریان هەیە، بە بوونی چینە ئەستوورەکان لە چەوری دەڵێن قەڵەوی.



**شێوەی ٣** کەوڵە تووك ئەستوورەکان یارمەتی رێوی دەدەن بۆ مانەوەی گەرمی لەشیان لە ساردترین وەرزەکانی زستاندا.

## ددانە تایبەتمەندەکان

تاکە سیفەتێکی بێ هاوتای دیکە کە شیردەرەکان جیادەکاتەوە ددانە تایبەتمەندەکانیانە، باڵندەکان ددانیان نییە،لەوکاتەی کەماسی وخشۆکەکان ددانیان هەیە، بەڵام هەموو ددانەکان چوونیەکن. وە شیردەرەکان ددانیان هەیە بە شێوەو قەبارەی جیاواز، چونکە فرمانی جیاوازیان هەیە، شیردەرەکان ددانی شیرییان دەگۆڕن بە کۆمەڵە بۆ ددانی هەمیشەیی.

دەمی تۆش سێ جۆر ددانی تێدایە، ددان بۆ برین کە ناودەبرێن بە بڕەڕەکان کە دەکەونە سەرەتای دەم. زۆربەی خەڵك چوار بڕەر لە سەرەوە و چواری لە خوارەوەیان هەیە، لە تەنیشتی یاندا کەڵبەکان هەن: ئەمانەش یارمەتی گرتنی خۆراك دەدەن، وە ددانەکانی دوایی خرێکانی کۆتایین. هەر جۆرە ددانێك لە شیردەرەکان یارمەتی خواردنی جۆرە خۆراکێکی دیاری کراو دەدات. شیردەرە گۆشت خۆرەکان کەڵبەی گەورەیان هەیە کە یارمەتی خواردنی نێچیرەکەیان دەدات، شیردەرە رووەك خۆرەکان برەڕ و خرێی گەورەتریان هەیە یارمەتی برین و هاڕینی رووەکەکان دەدات لە **شێوە٤** ددانی شیردەرێکی رووەك خۆر و شیر دەرێکی گۆشت خۆر دەردەکەوێت.





**شێوەی ٤** شێرەکانی چیا کەڵبەی تیژیان هەیە بۆ گرتنی نێچیرەکانیان، ماینەکان بڕەری تیژیان هەیە لە سەرەتای دەم بۆ برینی رووەکەکان و خرێی پان لە دواوە بۆ هاڕینی رووەکەکان.

## توخمە زۆربوون

هەموو شیردەرەکان توخمانە زۆر دەبن نێرە خانەکان هێلکەکان دەپیتێنن لە ناو لەشی مێیەدا، هەر چەندە هەندێ لادان هەیە بەڵام زۆربەی شیردەرەکان بەچکەیان بە زیندوویی دەبێت. شیردەرە تازە لە دایکبووەکان بەلای کەمەوە لەگەڵ یەکێ لە باوانیاندا دەمێنێتەوە و گەشە دەکەن و بە درێژایی ئەو ماوەیەش بەچکەکان لە لایەن باوانیانەوە بایەخیان پێدەدرێت و دەپارێزرێن، **شێوەی ٥** وێنەی مێیەی ورچێکی قاوەیی پیشان دەدات لەگەڵ بێچووەکانی دایە.

## دەماغی گەورە

دەماغی گیانەوەری شیردەر زۆر گەورەترە لە دەماغی گیانەوەرانی دیکە، کەهەمان قەبارەیان هەیە، ئەم دەماخە گەورەیە رێگەی بەشیردەرەکان دەدات بۆ خێرا فێربوون و بیرکردنەوە.

شیردەر بینین و بیستن و بۆن کردن و بەرکەوتن و تام کردن بەکار دەهێنێت بۆ زانینی جیهانی دەوروبەری، گرنگی هەر هەستێك لەسەر ژینگەی دەوروبەری بەندە، بۆ نموونە ئەو شیردەرانەی کە لەشەودا چالاکن ئەوا پشت بە بیستنیان دەبەستن زیاتر لە بینینیان.



**شێوەی ٥** مێیە ورچ هێرش دەباتە سەر هەموو ئەوانەی کەمەترسی دەخەنە سەر بێچووەکانی.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> بۆماوەی چەند بێچووی شیردەر بەلانی کەم لەگەڵ یەکێك لە باوانیدا دەمێنێتەوە؟

## پێداچوونەوەی کەرتەکە

### پوختە

- شیردەرە یەکەمییەکان بچووکبوونە.
- شیردەرەکان شیرە رژێن و ناوپەنچك و مووبان هەیە.
- هەموو شیردەرەکان خوێن گەرمن. زۆربەیان چینێکی چەوری لە ژێر پیستیاندا هەیە بۆ دابین کردنی گەرمی زیاتر.
- شیردەرەکان ددانی تایبەتمەندیان هەیە.
- شیردەرەکان توخمانە زۆر دەبن و بێچووەکانیان بەخێودەکەن.
- شیردەرەکان دەماخیان گەورەیە و بەخێرایی فێر دەبن.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەی خوارەوە لە رستەی سەربەخۆ بەکار بهێنە. **شیرە رژێن** و **ناوپەنچك**.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

٢. دەماخە گەورەکان لە شیردەرەکاندا یارمەتی مانەوەیان دەدات و، رێیان پێدەدات کە.

أ. بەخێرایی بیربکەنەوەو فێربن.

ب. پاراستنی پلەی گەرمی لەشیان بەچەسپاوی

ج. بوونی موو لە هەموو لەشیان.

د. پشت بەستن بە هەموو هەستەکان بە یەکسانی.

٣. فرمانی ناوپەنچك چییە؟

٤. سێ جیاکەرەوە لە شیردەرەکان ناو بنێ.

٥. وەسفی سێ جیاکەرەوە بکە کە یارمەتی شیردەرەکان دەدات بۆ مانەوەیان بە گەرمی.

٦. ددانی شیردەرەکان بە چی لە ددانی ماسی و خشۆکەکان جیاوازە؟

٧. چۆن شیردەرەکان زۆر دەبن؟

### کارامەیی بیرکاری

٨. بارستای نەهەنگ90 000 kg بارستایەکەی بەگرام چەندە؟ وە بە ملیگرام؟

### بیرکردنەوەی رەخنەگرانە

٩. بەجێ **هێنانی چەمکەکان**. چۆن ددانی کەللەی سەری گیانەوەرێکی شیردەر دەبێتە بەڵگە بۆ رژێمە خۆراکییەکەی؟

کەرتی ٣

## شیردەرە وێلاشدارەکان

### ئامانجەکان

- ڕوونیدەکاتەوە کە شیردەرە وێلاشدارەکان چۆن پەرە دەسێنن.
- نموونەیەک بۆ هەر جۆرێک لە شیردەرە وێلاشدارەکان دەهێنێتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

شیردەری وێلاشدار

ماوەی سکپڕی.

### ستراتیژییەتی خویندنەوە

وروژاندنی مێشک: بیرۆکەی سەرەکی لەم کەرتە جۆرەکانی شیردەرە و ێلاشدارەکانە، وشەو دەستەواژەکان کە پەیوەندی بە شیردەرە وێلاشە کانەوە هەیە، دووبارە بکەرەوە.

فیل و مشکەکان پەرەسەندنی ژیانیان لە ناو لەشی دایکیاندا دەست پێدەکات فیل پێویستی بە ٢٣ مانگ هەیە بۆ پەرەسەندنی لەناو لەشی دایکدا بەڵام پێویستی مشکەکان بۆ ئەمە چەند هەفتەیەکە.

شیردەرەکان دابەش دەکرێن بۆ چەند کۆمەڵێك بەپشت بەستن بە ڕێگای پەرەسەندنیان. کۆمەڵەکانیش ئەمانەن: شیردەرە وێلاشدارەکان، شیردەرە هێلکەکەرەکان، شیردەرە توورەکەییەکان، زۆربەی شیردەرەکان شیردەرە وێلاشدارەکانن. **شیردەرە وێلاشدارەکان** Placental mammals، ئەوەیە کە کۆرپەلەکانیان لە ناو لەشی دایکدا پەرە دەسێنێت. کۆرپەلە لە ناو ئەندامێکدا گەشەدەکات پێی دەڵێن منداڵدان، و ئەندامێك هەیە کۆرپەلە بە منداڵدانەوە دەبەستێت. پێی دەڵێن وێلاش، وێلاش خۆراك و ئۆکسجین لە خوێنی دایکەوە بۆ کۆرپەلە دەگوازێتەوە. و پاشەڕۆکانی کۆرپەلە بۆ دوور لەو دەگوازێتەوە.

بەو کاتەی کە کۆرپەلە لە ناو منداڵدانی دایکیدا پەرەدەسێنێت دەوترێت **ماوەی سك پڕی** Gestation period ئەم ماوەیەش لەشیردەرە وێلاشدارەکاندا کاتەکەی دەگۆڕێت، ماوەی سك پڕی لە مرۆڤدا نزیکەی ٩ مانگ دەخایەنێت

شیردەرە وێلاشدارە زیندووەکان دابەش دەکرێن بۆ ١٨ پلە، ئەو پلانە کە زۆر باون ئەوا سیفەتەکانیان لە لاپەڕەکانی داهاتوودا دەبینرێن.

**شیردەری وێلاشدار:** گیانەوەرێکی شیردەرە کە مێیەکانیان خۆراك دەدەنە بێچووەکانیان پێش لەدایکبوون لە ڕێی وێلاشەوە لەناو منداڵدان.

**ماوەی سك پڕی:** ئەمەش لە شیردەرەکاندا هەیە ماوەی لە نێوان پیتێن و لە دایك بوون دەگرێتەوە.

### مێروو خۆر زریپۆش و سستە

هەندێ شیردەر هەن کە بڕبڕەیەکی پشتی جیاوازیان هەیە کە بەیەك بەستنەوەی تایبەت لە نێوان بڕبڕەکان دەگرێتەوە ئەم کۆمەڵەش مێروو خۆر و زریپۆش تەمبەڵ دەگرێتەوە، ئەو شیردەرانەش هەندێك جار پێیان دەڵێن شیردەربێ ددانەکان، بەڵام تەنها مێرووخۆر ددانی نییە. بەڵام دوانەکەی دیکە ددانی بچووکیان هەیە، زۆربەی شیردەرەکانی ئەم کۆمەڵەیە مێرووەکان دەخۆن ئەویش بەهۆی زمانە درێژە کە تیرەکانیان دەیگرن. لە **شێوەی١** کۆمەڵەیەك گیانەوەری شیردەر دەردەخات.

**شێوەی ١ زریپۆش و مێروولەخۆر**



▲ زریپۆش مێروو و بۆق و کەڕوو و ڕەگەکان دەخوات، زریپۆش کە لەژێر هەڕەشەی و مەترسیدابێ خۆیدەپێچێتەوە وەکو تۆپ لێدێت بۆ ترساندنی نێچیرگرەکەی! لەشی بەپەڕەی ڕەق پارێزراوە.



▲ مێروولە خۆری زەبەلاح هەرگیز کونی ئەو مێروانە تێکنادات کە دەیانخوات کونەکە دەکاتەوە و هەندێ لە مێرووەکان دەخوات پاشان دەچێتە سەر کونێکی دیکە.



شێوەی ٢ مێروو خۆرەکان



▶ گۆڕهەڵکەنەی لوت ئەستێرەیی کە لەسەر لوتیان هەستەوەری هەستیار هەن، ئەم پێکهاتانە یارمەتیان دەدات بۆ دۆزینەوەی کرمی زەوی و خواردنی. گیانەوەری گۆڕهەڵکەنە توانای بینینیان لاوازە.



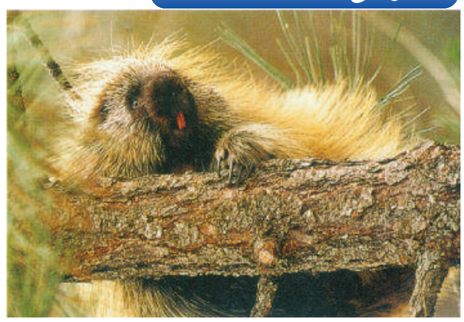
▶ ژووژکەکان لە هەموو سەرتاپای ئەوروپا و ئاسیا و ئەفریقادا دەژین، دڕکەکانی لە نێچیرگرەکانی دەیپارێزێت.

## مێروو خۆرەکان

بەو شیردەرانەی کە مێرووەکان دەخۆن دەڵێن مێروو خۆرەکان ئەم کۆمەڵە گیانەوەرانی گۆڕهەڵکەنە و ژووژك دەگرێتەوە، زۆربەی مێروو خۆرەکان بچووکن، لوتی درێژ و خڕیان هەیە یارمەتییان دەدات بۆ بۆنکردنی خۆراکیان، وە دەماخیان بچووکە، و ددانیان سادەیە هەندێکیان کرم و ماسی وو شکاوەکی و مارمێلکەو شیردەرە بچووکەکان دەخۆن سەرەڕای مێروەکان **شێوە٢** مێروو خۆر دەردەخات.

## قرتێنەرەکان

زیاتر لە سێ یەکی جۆرەکانی شیردەر لە قرتێنەرەکانن. قرتێنەرەکان لە هەموو کیشوەرەکاندا دەژین جگەلە کیشوەری جەمسەری باشوور. قرتێنەرەکان وەك سمۆرەو مشك و جورجەکان و ژوژکی گەورە (النیّص) سمێلیان هەیە بۆ هەستکردن. قرتێنەرەکان یەك کۆمەڵ بڕەریان لە شەویلگەی سەرەوەدا هەیە. هەموو قرتێنەرەکان زۆر و دەجوون بە پلەیەك کە وادەکات ددانەکانیان لاواز دەبن، بەڵام لە جوین ناوەستن چونکە بڕەرەکانیان بە شێوەی بەردەوام نوێ دەبنەوە **شێوەی٣** دوو جۆری قرتێنەر دەردەخات.



شێوەی ٣ قرتێنەرەکان

▲ بڕەرەکانی ژوژکی گەورە (النيّص) بە بەردەوامی وەکو بڕبڕەی هەموو بڕەرەکانی قرتێنەرەکان گەشە دەکەن.



▲ کابیبارا کە لە ئەمریکای باشوور دەژێت گەورەترین قرتێنەرە لە جیهاندا بارستایی مێیەکانی نزیکەی 70 kgکە بەقەد بارستایی مرۆڤێکی پێگەیشتووە.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> کەرویشکەکان بەچی جیاوازن لە قرتێنەرەکان؟

## کەروێشکە ماڵییەکان و کەروێشکە کێوییەکان:

ئەو قرتێنەرانەن کە لە کۆمەڵەی شیردەرەکان دەچن کە کەروێشك و کەرویشکە کێوییەکان دەگرێتەوە بڕوانە **شێوەی٤** ئەم کۆمەڵەیە وەك قرتێنەرەکان ددانی کرۆژەری تیژیان هەیە، بەڵام بەپێچەوانەی قرتێنەرەکان دوو کۆمەڵەی بڕەر لە شەویلگەی سەرەوەیاندا هەیەو کلکیان کورترە لە کلکی قرتێنەرەکان.

شێوەی ٤ کەروێشکەکان



◀ دوو گوێچکەی گەورەلە **کەروێشکی کێویدا** یارمەتی دەدات بۆ بیستن بە باشی و مانەوەی بە خۆش گوزەرانی دەدات، هەروەها لەگەڵ لووتێکی هەستیاری و دووچاوی گەورە بەیەکەوە کاردەکەن بۆ دۆزینەوەی دوژمنە نێچیرگرەکانیان.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> **قرتێنەرەکان بە بڕەرە تیژەکانیان چی دەکەن؟**

**شێوەی ٥ شەمشەمەکوێرەکان**



ئەم شەمشەمە کوێرە پەڵەدارە وەك زۆربەی شەمشەمەکوێرەکانی دیکە مێرووە باڵدارەکان دەخوات، وە هەردوو گوێچکە گەورەکەی بەکاردەهێنێت بۆ وەرگرتنی دەنگدانەوەی دەنگەکان.



شەمشەمەکوێرە میوەخۆرەکان ناو دەبرێن بە ڕێویە هەڵفریوەکان، ڕووەکەکان لێك دەپەڕێنن کاتێك لە ڕووەکێك دەفڕێت بۆ ڕووەکێکی دیکە بەمەبەستی خواردنی میوە.

## شەمشەمە کوێرەکان

شەمشەمە کوێرەکان تاکە شیردەرن کە دەفڕن، **شێوەی ٥** دوو جۆر لە شەمشەمەکوێرەکان دەردەخات. شەمشەمەکوێرەکان بەشەو چالاکن، بە ڕۆژیش لەناوچە ئارامەکاندا دەخەون زۆربەی شەمشەمەکوێرەکان مێروو و گیانەوەری بچووك بچووکەکانی دیکە دەخۆن، بەڵام هەندێ لە شەمشەمەکوێرەکان میوەو شلەی گوڵەکان دەخۆن. هەندێك لە جۆرەکانی شەمشەمەکوێرە خوێنی باڵندە و شیردەرەکان دەمژن.

زۆربەی شەمشەمەکوێرەکان شەپۆلە دەنگەکان بەکاردەهێنن بۆ گەیشتن بە خۆراك و ڕێگاکانیان، ئەمانیش ژاوەژاوێك دەنێرن بۆ دەورووبەرەکەیان لە ماوەی فڕینیاندا شەپۆلەکان لە ناوچەکانی سەر دار و بەردوو تاوێر و، مێرووەکان دەنگ دەدەنەوە، شەمشەکوێرەکان دەزانن چی لە دەوروبەریاندا هەیە.

## گۆشت خۆرەکان

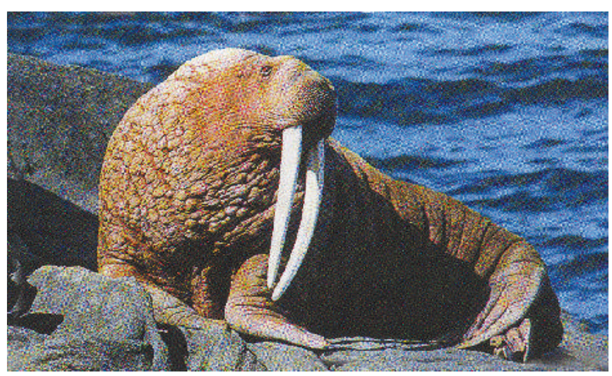
ئەو شیردەرانەن کە کەڵبەی گەورە و خڕێیی تایبەتیان هەیە بۆ پارچەکردنی گۆشت پێیان دەڵێن گۆشت خۆرەکان زۆربەی شیردەرەکانی ئەم کۆمەڵەیە تەنها گۆشت دەخۆن، بەڵام هەندێکیان ڕووەك و گیانەوەر خۆرن، بۆنموونە وورچە ڕەشەکان گیاو بندق و توو دەخۆن، و بەدەگمەن گۆشت دەخۆن یان ڕووەك خۆرن، کۆمەڵەی گۆشت خۆرەکان پشیلەو سەگ و سەگی ئاوی و وورچ و گیانەوەری ڕاکۆن و کەمتیارەکان دەگرنەوە. ئەو کۆمەڵە شیردەرانەی کەلە دەریاکاندا دەژین ماسی دەخۆن، گۆشت خۆرن. گۆڵکی دەریا، شێری دەریا لەو کۆمەڵەن، لە **شێوەی٦** دوو لە گۆشت خۆرەکان دەردەکەون.

گورگی چۆڵەوانی تاکێکە لە خێزانی سەگەکان.



**شێوەی ٦ گۆشت خۆرەکان**

گیانەوەری فیلی دەریایی، هەروەکو هەموو گۆشت خۆرە دەریاییەکان، لە زەریاکان خۆراك دەخوات بەڵام لە وشکانی دەحەوێت و زاوزێ دەکات، کە ڵبەکانی بۆ نمایشی دڵداری و بەرگری کردن و خۆهەڵواسین لەسەر بەفر بەکاردەهێنێت.



## لمۆزدارەکان

فیل لە شیردەرەکانە بەوە جیادەکرێتەوە کە لمۆزی هەیە. لمۆز بریتیە لە یەکگرتنی لێوی سەرەوە و لووت، فیل لمۆزی بەکاردەهێنێت بە هەمان رێگەی بەکارهێنانی دەستمان و لێو و لوتمان، فیل لموزی بەکاردەهینێت بۆ خۆراك خستنە ناودەم و پرژاندی ئاو بۆ سەر پشتی بەمەبەستی فێنك کردنەوە **شێوەی ٧** دوو جۆری فیل دەردەخات.

## سمدارەکان

ولاخ و ئاسك و مامز و کەرکەدەنەکان و کەمێك لە شیردەرەکان سم و بنپێی ئەستور یان هەیە، بنپێ وسم پەرەی ئەستوورن کە پەنجەکان دادەپۆشن، کە لە نینۆکی پێ یاخود لە چرنۆك دەچێت، بەلام بەتەواوی پەنجە دادەپۆشێت زۆربەی شیردەرە سمدارەکان توانای ڕاکردنێکی خێرایان هەیە، هەروەها ددانە خرێی تەختی گەورەیان هەیە، ئەم ددانانە یارمەتی شیردەرە سمدارەکان دەدەن بۆ هارینی ئەو ڕووەکانەی کە دەیانخۆن.

شیردەرە سمدارەکان دەکرێنە دووپلە ، تاك پەنجە و جووت پەنجەکان ئەو شیردەرانە کە سمدارن و تاك پەنجەن ئەوا لە هەرپێیەك یەك یان سێ پەنجەیان هەیە، ولاخ و کەرەکێوی و کەری خۆمالی یەك پەنجەیان هەیە کە سمێکی گەورەی هەیە، کەرکەدەن سێ پەنجەی پێی هەیە. شیردەرەکان کە جووت سمن لە هەر پێیەك دوو یان چوار پەنجەیان هەیە ئاژەل و وشتر و ئاسك و زەرافەکان جووت پەنجەن، شێوەی ٨ هەندێك شیردەری سمدار دەردەخات.

**شێوەی ٧ لمۆزدارەکان**

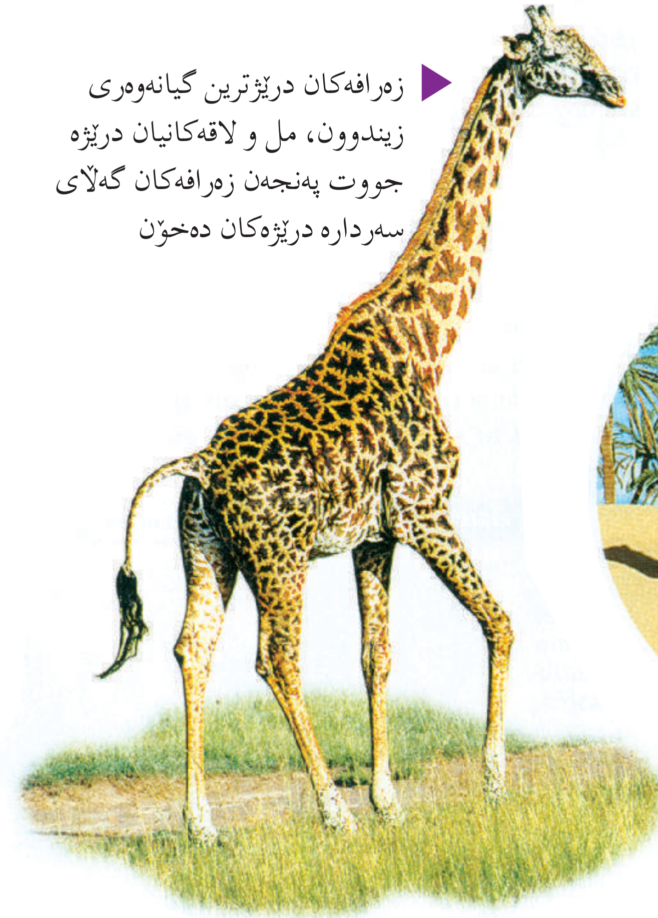


فیل گیانەوەری کۆمەلایەتین ئەم فیلانە ئەفریقین مێیەکانیان بە شێوەی مێگەل دەژین.



ئەم فیلە هندی یە گوێ و کەلبەی بچووکترە لە کەلبەکانی فیلی ئەفریقی.

**شێوەی ٨ سمدارەکان**



زەرافەکان درێژترین گیانەوەری زیندوون، مل و لاقەکانیان درێژە جووت پەنجەن زەرافەکان گەلای سەردارە درێژەکان دەخۆن



**ووشترەکان** جووت پەنجەن قۆقوزی پشتی (گۆشت پارە) لە ووشتر بارستەیەکی گەورەیە لە چەوری کە وزەی دەداتێ کاتێك خۆراك کەم دەبێت ووشتر دەتوانێت بۆ ماوەیەکی درێژ بێ ئاو بمێنێتەوە، بۆیە دەتوانێت لەو شوێنانە بژیت کە زۆر ووشکن.

## نەهەنگییەکان

نەهەنگییەکان کۆمەڵەیەکن لە شیردەرەکان کە نەهەنگ و دۆلفینەکان پێك دەهێنن هەموو نەهەنگەکان لە ئاودا دەژێن **شێوەی٩** دوو جۆری نەهەنگ دەردەخات، لە وانەیە نەهەنگەکان لەیەکەم بینین لە ماسییەکان بچن نەوەکو لە شیردەرەکان، بەڵام بە پێچەوانەی ماسییەکان دوو سییان هەیە و بێچووەکانیان بەشیر بەخێو دەکەن.

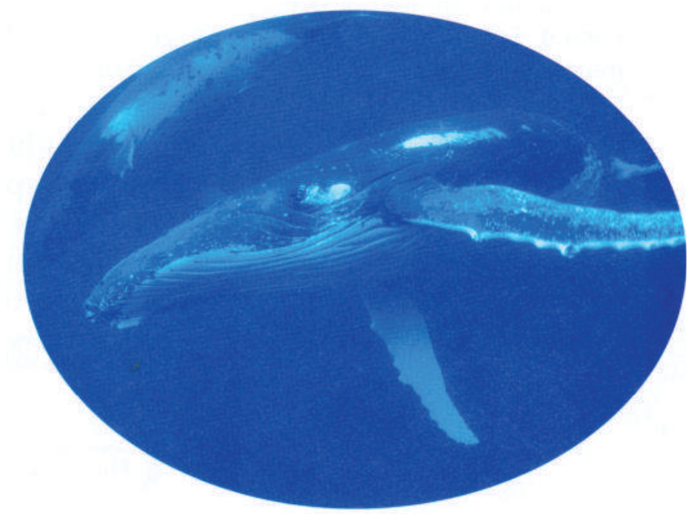
زۆربەی نەهەنگە گەورەکان ددانیان نییە، بۆیەگیانەوەری بچووکی ناو ئاو دەخۆن وەکو ڕۆبیان بەڵام دۆلفین و نەهەنگە کوژەرەکان ددانیان هەیە و بۆ خۆراك خواردن بەکاریان دەهێنن. ئەم گیانەوەرانەش واتە دۆلفین و نەهەنگەکان بە هەمان شێوازی شەمشەمە کوێرەکان شەپۆلی دەنگ دانەوە بەکار دەهێنن بۆ دۆزینەوەی ماسییەکان و گیانەوەرانی دیکە.

**لێبکۆڵەرەوە**

**بەچی نەهەنگەکان لە ماسییەکاندا جیاوازن؟**

**شێوەی ٩ نەهەنگییەکان**

▼ **نەهەنگی گۆشتپارەدار** بێ ددانە وەك هەموو نەهەنگە بێ ددانەکان ئاوی دەریا لەدەمی کۆدەکاتەوە بەتێپەربونی بەسەر پەرە تایبەتییەکاندا ئەم پەرانە لە مادەیەك دروست کراون پێی دەڵێن بالین، ئەم پەرانە گیانەوەرە دەریاییە بچووکەکان گلدەدەنەوە بۆ ئەوەی نەهەنگەکە بیانخوات.





▲ **مانگای دەریا** جۆرێکە لە نەهەنگ بە هێواشی لە نزیك کەنارەکان مەلەدەکات.

## بەستەری هونەری زمانەوانی

### مەیمونی ناباو

لە زۆرشوێن لە جیهاندا، شارەکان شوێنی تاکەکانی سەرەکی سرووشتیان گرتەوە، هەندێك لە سەرەکییەکان گواسترانەوە. بۆ شارەکان شێوازی ژیانی نوێیان دەستپێکرد مەیمونی ماکاك بەوە بەناو بانگە کە ئایس کرێم لە منداڵەکان دەدزێت. یان بازەداتە سەر پاسەکان بۆ ساتێکی کەم! چیرۆکێك لەسەر ئەو کەسانە بنووسە کە لەگەڵ ئەم مەیمونەدا دەژین لە شاردا.

### لێبکۆڵەرەوە

کام جیاکەرەوە یارمەتی زۆر لە سەرەکییەکان دەدەن بۆ ژیانی سەر دارەکان؟

## سەرەکییەکان

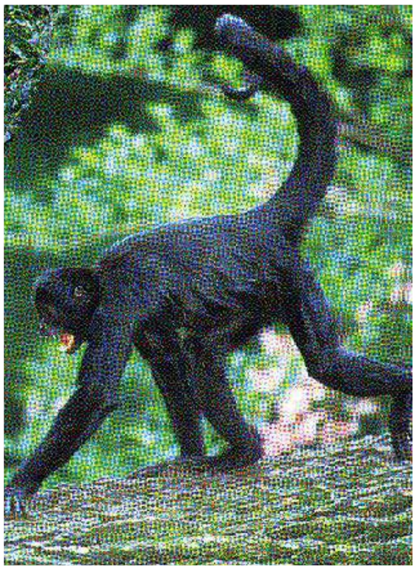
زاناکان مەیمون و نسناس و مرۆڤەکان لە کۆمەڵەیەك پۆلێن دەکەن پێیان دەڵێن سەرەکییەکان، ئەم گیانەوەرانە لەهەر دەستێك پێنج پەنجەیان هەیە، وە لە هەر پێیەکیش پێنج پەنجە. زۆربەیان نینۆکی تەختیان هەیە لە جیاتی چرنۆك وە دەماخیان لە دەماخی زۆربەی شیردەرەکانی دیکە کە لە قەبارەدا هاوشێوەیانن گەورەترە. بەشیردەرە زۆر زیرەکەکان دادەنرێن، لەسەرەکییەکان رێکخستنی بێ هاوتا هەیە بۆ ئەندامەکانی لەش ئەوەش یارمەتییان دەدات بۆ بەجێ هێنانی زۆرشتی ئاڵۆز، بۆ نموونە هەموو سەرەکییەکان دوو چاویان هەیە رووە پێشەوەیە، دەتوانێت ووردبێتەوە بۆ بینین لە خاڵێکی ووردا، پەنجە گەورە لە سەرەکییەکان بەرامبەری پەنجەکانی دیکەن لە دەستدا ئەمەش یارمەتی دەدات بۆ هەڵگرتنی تەنەکان.

زۆر لە سەرەکییەکان لەسەر دارەکان دەژین. کە بەدەست و پێیەکانیان بەسەریاندا هەڵدەگەڕێن و جومگە جیرەکانیان شان یان رێیان پێدەدات بۆ دەهەژاندنی لە نێوان لقەکانی درەختەکانەوە و گەڵاو بەرەکان دەخۆن هەندێ لەسەرەکییەکان دوای گیانەوەرانی تر دەکەون، لە **شێوەی ١٠** هەندێك لە سەرەکییەکان دەردەکەوێت.

**شێوەی ١٠** سەرەکییەکان



▲ نسناسی لمۆزی، لوتێکی گەورەی هەیە، لوتی نێرەکان گەورەترە لە لوتی مێیەکان، ئەم جیاوازیە وای کردووە کە زاناکان پرسیار بکەن کە لوت لە نێرەدا وەك ئامێری کێشکردنی مێیەکانە.



◀ **ئۆرانج ئەوتان** و مەیمونەکانی دیکە بە وەستاوی لەسەر پێیەکانی دەڕوات. مەیمونەکان دەماخ و لەشیان گەورەترە لە نسناسەکان.



◀ **نسناسی کلکدار** دەتوانێت لقی دارەکان بگرێت (هەردوو باڵ و لاقەکانی وکلکی یارمەتی گواستنەوەی دەدەن لە نێوان دارەکاندا).

# پوختە

- شیردەرە وێڵداشدارەکان پێکدێن و گەشە دەکەن لە ناو منداڵدانی دایک لە ماوەی سکپڕیدا. مێیەی وێڵاشدارەکان بێچووەکانیان پاش لە دایکبوون بەشیر بەخێودەکەن.
- مێروو خۆر زرییۆش و سستەکان برِبرِەی پشتی بیَ هاوتایان هەیە.
- گۆرهەڵکەنە (لە مشك دەچێت) کرمی زەوی دەخوات بەڵام ژووژك مێروووەکان دەخوات.
- سمۆرە و جورجەکان و ژووژکی گەورە (النیّص) لە قرتێنەرەکانن.
- کەروێشکە ماڵییەکان، و کەروێشکە کێویەکان لە قرتێنەرەکان بەڵام جوتێك برِەرِی زیادیان هەیە.
- شەمشەمە کوێرەکان شیردەرە فرِیووەکانن.
- پشیلە و سەگ و ورچ و شێری دەریا لە گۆشت خۆرەکانن.
- وڵاخ و کەرەکێوی و کەری خۆماڵی و ئاسك و مامزو کەرکەدەن و زەرافەکان شیردەرە سمدارەکانن.
- فیل شیردەری لمۆزدارە.
- نەهەنك و دۆلفینەکان سەر بە نەهەنگەکانن.
- مەیمون و نسناس لە شیردەرە سەرەکییەکانن.

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوە هاتووە لە رِستەیەکدا بەکاربهێنە:

*شیردەری وێڵاشدار و ماوەی سکپرِی.*

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کۆرپەلەی شیردەری وێلاشدار پێکدێت و گەشەدەکات لە:

أ. منداڵدان.

ب. وێلاش.

ج. توورەکە.

د. هێلکەی پێستدار.

٣. ئایا دەتوانرێت ئەسپ و ئاسك لێك جیابکرێتەوە بە تەنها سەیرکردنی پێیەکانیان؟ هۆی وەڵامەکەت بدەرەوە.

٤. نموونەیەك بۆ هەر جۆرێك لە شیردەری وێڵاشدار کە لە ئەم کەرتەدا هاتووە بهێنەرەوە.

## بیرکردنەوەی رەخنەگرانە

٥. بەڵگە هێنانەوە: ماوەی سکپری چییە؟ ئایا بەلای تۆوە ماوەی سکپرِی لە فیل درێژترە لە ماوەی سکپرِی لە مشکەکاندا؟

## لێکدانەوەی شێوە هێڵکارییەکان

وێنەی ئەم گیانەوەرە بەکاربهێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەو پرسیارانە کە لە دوایدا دێت.



٦. ئەم گیانەوەرە سەر بە چ کۆمەڵەیەکی شیردەرە وێڵاشدارەکانە؟ چۆن دەزانی؟

٧. بۆ نابێت ئەم گیانەوەرە قرتێنەربێت؟

٨. بۆچی ئەم گیانەوەرە سەر بەسەرەکییەکان نییە؟

کەرتی
٤

# شیردەرە هێڵکەکەرەکان و توورەکەدارەکان

ئایا دەزانی زۆربەی شیردەرەکان بێچویان دەبێت، بەڵام هەندێکیان هێلکە دادەنێن کە دەتروکێت و بێچوی لێ دێتە دەرەوە؟

شیردەرە وێلاشدارەکان بێچوویان دەبێت کە بچووکە، بەڵام بەتەواوی پەرەی سەندووە، کەچی شیردەرە هێلکەکەرەکان هێلکە دادەنێن، بێچووی شیردەرە توورەکە دارەکانیش تا چەند مانگێك پێویستییان بە توورەکەی دایك هەیە بۆ گەشەکردن و پێگەیشتن.

## ئامانجەکان

- وەسفی جیاوازی نێوان شیردەرە هێلکە کەرەکان و شیردەرە توورەکە دارەکان دەکات.
- ناوی هەردوو جۆری شیردەرە هێلکە کەرەکان دەهێنێت.
- ناوی سێ نموونە لە شیردەرە توورەکە دارەکان دەهێنێت.
- روونی دەکاتەوە بۆچی زۆربەی شیردەرە توورەگەدارەکان لە ژێر هەرەشەی لە ناوچووندان، یان لەناو چوینە.

## زاراوەکان و چەمکەکان

شیردەرە هێڵکەکەرەکان
شیردەرە توورەگەدارەکان

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**کورت کردنەوە:** ئەم کەرتە بەهێمنی بخوێنەوە، خۆت و برادەرەکەت پێکەوە بە دوو قۆڵی بابەتەکە کورت بکەنەوە. بوەستن بۆ گفت و گۆکردن دەربارەی ئەو بیرۆکانەی کە روون و ئاشکرانین.

## شیردەرە هێڵکەکەرەکان

**شیردەرە هێلکەکەرەکان**: Monotremes گیانەوەری شیردەرن و هێلکە دادەنێن، شیردەرە هێلکە کەرەکان هەموو سیفەتەکانی شیردەریان تێدایە وەك بوونی شیر رژێنەکان و ناوپەنچك و موو، هەروەها وەك شیردەرەکانی دیکە پلەی گەرمی لەشیان جێگیرە، مێیەکانیان هێلکەی داپۆشراو بە توێکڵێکی پێستی ئەستوور دادەنێن، وزەی لەشیان بەکاردەهێنن بۆ ئەوەی هێڵکەکەیان بەگەرمی بهێڵنەوە، لەدوای تروکاندنی هێلکە دایکەکە دەست دەکات بەپاراستنی بە چکەکەو شیرپێدانی، شیردەرە هێلکەکەرەکان، گۆی گوانیان نیە وەك شیردەرەکانی دیکە بۆیە بێچووی ئەم شیردەرانە شیر لە کونی ئەو شیررژێنانەوە دەلێسنەوە کە لە پێستی دایکیاندا هەیە.

**شیردەری هێڵکەکەر:** ئەو شیردەرەیە کە هێلکە دادەنێت.

## ژوژکەکان

تەنها سێ جۆر لە شیردەرە هێڵکەکەرەکان ماون دوو جۆریان ژوژکەکانن قەبارەیان بەقەد پشیلەیەکی ناوماڵ دەبێت. بەهۆی چرنووکە گەورەکان و لووتە درێژەکانیانەوە دەتوانن مێروولەو مۆرانە لە کونیلەکانیان دەر بهێنن و بیانخۆن.

شێوەی ١ دوو جۆر لە ژوژکەکان دەردەخات.

**شێوەی ١** ژیژکیەکان



ژوژگی لووت درێژی مێروو خۆر لە غینیای تازەدا دەژی.



ژوژگی لووت کورتی مێروو خۆر کە لە ئوسترالیا و غینیای تازەدا دەژی.

## دەنووك مراوی

دەنووك مراوی یەكێكە لەو شیردەرە هێلكە كەرانەی كە هەتائێستا لە ژیان داماوە، هەتا ئێستا یەك جۆری دەنووك مراوی بە زیندوێتی ماوەتەوە كە لە ئوسترالیادا دەژی. بەڵام هەروەكو لە شێوە٢ ادا

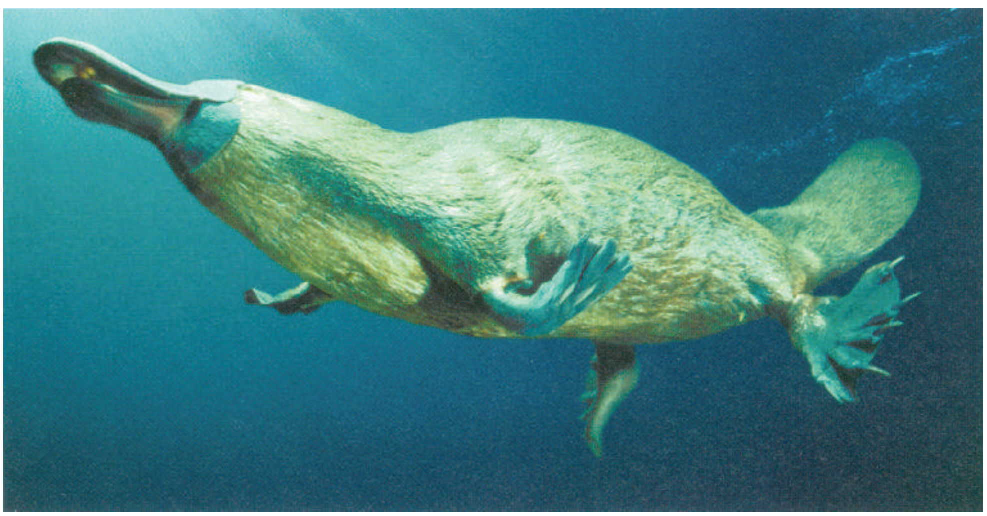
دەردەكەوێت زۆرجیاوازە لە شیردەرەكانی دیكە، دەنووك مراوی گیانەوەرێكی شیردەرە كە لە ناو ڕووبارو گۆماوەكان ادا دەژیت و خواردن دەخوات، قاچی پەردەیی و كلكێكی تەختی هەیە كە یارمەتی جووڵەی دەدات لە ناوەندێكی ئاویدا، دەنوكێكی لاستیكی هەیە كە پانبۆتەوە و بەكاری دەهێنێت بۆ گەڕان بەدوای خۆراك دا، چرنووكەكانیشی بەكاردەهێنێت بۆ هەڵكەندنی چاڵ لە لێواری ڕووبارەكان كە هێلكەكانی تێدا دادەنێت.

## شیردەرە توورەكەدارەكان

لەوانەیە تۆ بزانیت كە مێیەی كەنگەر بێچوی خۆی لەناو توورەگەیەكدا هەڵدەگرێت، بۆ یە خودی كەنگەر و هەموو ئەو شیردەرانەی كە ئەو توورەگەیان هەیە ناو دەبرێن بە شیردەرە توورەگەدارەكان **Marsupials** شیردەرە توورەگەدارەكان وەكو هەموو شیردەرەكانی دیكە شیرە ڕژێنیان هەیە هەروەها موو و ددانی تایبەتمەندیان هەیە. شیردەرە توورەگەدارەكان بە پێچەوانەی دەنووك مراوی، بەچكەكانیان بەزیندوویی لەدایك دەبن و پاشان بۆ ماوەی چەند مانگێك لە ناو توورەگەكانی دایكیاندا بە خێرایی گەشەدەكەن و پێ دەگەن.

لە ڕۆژگاری ئەمڕۆدا نزیكەی ٢٨٠ جۆر لە شیردەرە توورەگە دارەكان بە زیندوویی ماونەتەوە وبەردەوامن لە ژیاندا و بەزۆریش لە ئوسترالیا و غینیای تازە و ئەمریكای باشووردا دەژین.

**شێوەی ٢** دەنووك مراوی لە ژێر ئاوودا چاوەكانی دەنوقێنێت و گوێیەكانی دادەخات و دەنوكەكەشی بۆ دۆزینەوەی خواردن بەكاردەهێنێت.



### لێبكۆڵەرەوە

چۆن گیانەوەری دەنوك مراوی دەنووكەكەی بەكاردەهێنێت؟

**شیردەرە توورەگەدارەكان**: گیانەوەرێكی شیردەر، توورەگەیەكی دەرەكی هەیە بۆ ئەوەی بەچكەكەی تێدا بەخێوبكات و خۆراكی پێبدات و تیایدا هەڵیبگرێت.

### بەستەری ژینگەزانی

شیردەرە توورەگەدارەكانی ئوسترالیا لە ژێر هەڕەشەی نەمان دان، هەندێك جۆری دیكە بە شێوەی دەستكردانە گواستراونەتەوە بۆناو ژینگەی سروشتی و ژینگەی بێ هاوتای ئوستورالیا ئەو جۆرە تازانەش پێشبڕكێ‌ی خۆراك و شوێنی ژیان دەكەن لەگەڵ جۆرە خۆجێییەكان، تاكە ڕێگەیەك بۆ وەستاندنی گواستنەوەی ئەو جۆرە تازانە بەرەو ئوستراليا ئەوەیە كە خەڵك هەست بە مەترسیەكانی دەستێوەردانی ژینگە بكەن هەڵواسراوەیەكی دیواری ئامادەبكە دەربارەی ئەوەی كە پێویستە مرۆڤ زۆر ئاگادار و هۆشیاربێت لە بەرەڵاكردنی گیانەوەرە ماڵی و بیانیەكان لە چۆلەوانیەكانی وڵاتەكەیاندا.

## توورەگەدارەکان

توورەگەدارەکان لە قۆناغە زووەکانی دروستبوونیان و پەرەسەندنیان لەدایك دەبن، هەر لە دوای ڕوودانی پیتێن بە چەند ڕۆژێك یان چەند هەفتەیەك دەست بە دانانی بەچکە دەکەن، بەچکەی کەنگەرێ تازە لە دایك بووەکان قە بارەیان زۆر بچووکە بە قەد مێرووییەکی وەك هەنگە سەماکەروایە **شێوەی ٣** بەچکە کەنگەرێکی بچووکی تازە لە دایك بووە دەردەخات. ئەو توورەگەدارانەی کە دەزێن و بە چکەکانیان لەدایك دەبن، خودی بەچکەکان بێ موون و تەنها پەلەکانی پێشەوەیان باش پەرەیان سەندووە، زۆربەی بەچکەی کەنگەرەکان بەبێ یارمەتی دایکیان دەتوانن پەلەکانی پێشەوەیان بەکاربهێنن بۆ چەسپاندن بە تووکەکانی دایکیانەوە و دواتریش خۆخزاندنە ناو توورەگەی سکی دایکیان، لە ناو توورەگەکەدا شیرە ڕژێن هەیە بە جۆرێك بەچکەکان دەتوانن خۆیان بەرزکەنەوە و گۆی شیرە ڕژێنەکان بگرن و شیرەکەی بخۆن بەچکە کەنگەرەکان بۆ ماوەی چەند مانگێك لە ناو توورەگەکاندا دەمێننەوە، بەلاّم جار جار بەشێوەیەکی کاتی لە توورەگەکەدا دەچنە دەرەوە و بۆ ماوەیەکی کورت.



**شێوەی ٣** ئەو بەچکە کەنگەرە تازە لە دایکبووە بۆ ماوەی چەند مانگێك لە ناو توورەگەی دایکی دا دەمێنێتەوە و بەردەوام گەشە دەکات.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> قەبارەی بەچکە کەنغەری تازە لە دایك بوو چەندە؟

## جۆرەکانی توورەگەدارەکان

لەوانەیە توورەگەدارە ناوەدارەکانی **شێوەی ٤** بەلاتەوە ناسراو بن بەلاّم چەندین جۆری توورەگەداری ناباو هەن ڕەنگە بەلاتەوە سەیربن، ئەوەش بزانە زۆربەی توورەگەدارەکان لە ئوسترالیاو دەوروبەریدا دەژین.

**شێوەی ٤** توورەگەدارەکان



▲ تورەگەداری کوالا ڕۆژانە نزیکەی ١٨ کاتژمێر دەخەوێت وبەردەوام گەڵای ڕووەکی کینا دەخوات.



▲ بەچکەی کەنگەر توورەگەی دایکی جێ دەهێڵێت بەلاّم لەکاتی هەست کردن بەمەترسی بۆی دەگەڕێتەوە.

## پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- شیردەرە هێلکەکەرەکان هێلکە دادەنێن، بەڵام شیر بەرهەم دەهێنن کەچی گوانیان نیە.
- سێ جۆر لە شیردەرە هێلکەکەرەکان لە ژیاندا ماون، دوانیان لە ژوژکەییەکانن و یەکێکیان دەنووک مراوی یە.
- توورەگەدارەکان بەچکە تازە لە دایك بووەکانیان بەزیندوویی دەبێت، بەڵام تەواو پێنەگەیشتوون بۆ یە لەناو توورەگەکانی دایکیاندا بەخێرایی گەشەدەکەن و پێ دەگەن

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان.

١. ئەم زاراوانەی کە دێن لە ڕستەی سەربەخۆدا بەکاربهێنە: **شیردەرە توورەگە *دارەکان*. *شیردەرە هێلکەکەرەکان*.**

٢. تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان کام لەم تایبەتیانەی خوارەوە هاوبەشە لە نێوان شیردەرە هێلکەکەرەکان و شیردەرە توورەگە دارەکاندا؟

أ. بەچکەکانیان لە ترووکانی هێلکە پەیدا دەبن.

ب. هەندێك جۆریان لە ئەمریکای باشوردا دەژین.

ج. مێیەکانیان گوانیان نییە (بێ مەمکن)

د. مێیەکانیان شیر بەرهەم دەهێنن.

٣. ناوی دوو جۆر لەشیردەرە هێلکەکەرەکان بڵێ.

٤. ناوی دوو جۆر لە شیردەرە توورەگە دارەکان بڵێ.

٥. شیردەرە هێڵکەکەرەکان لەچی لە شیردەرەکانی دیکە جیاوازن و لە چیشدا لێیان دەچن؟

### کارامەیی بیرکاری

٦. ڕێژەی سەدی شیردەرە هێلکەکەرەکان چەندە لە ناو ٥٠٠٠ جۆر لە شیردەرەکان؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. بەراورد: لە چیدا شیردەرە هێلکەکەرەکان لە باڵندەکان دەچن؟ وە لە چیشدا لێك جیاوازن؟

# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ئەم زاراوانەی کە دێن لەیەك ڕستەدا بەکاربهێنە:
***شیرە ڕژێن، شیردەرە وێڵاشدارەکان، شیردەرە تووڕەگەدارەکان، شیردەرە هێلکەکەرەکان.***

مەبەست لەم زاراوانەو چەمکانەی دێن چی یە؟

٢. ناوپەنجك.

٣. ماوەی سکپڕی.

٤. گۆڕینەوە.

٥. گەندەپەڕ.

٦. کڕکەوتن لەسەر هێلکە.

٧. چێوەپەڕ

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

### هەڵبژاردن لەچەندین دا،

٨. گشت باڵندەکان و خشۆکەکان:

أ. هێلکە دادەنێن.

ب. لەسەر بەچکەکانیان کڕدەکەون.

ج. تووڕگەی هەواییان هەیە.

د. پەڕیان هەیە.

٩. تەنها شیردەرەکان

أ. جۆری پیتێنیان ناوەکیە.

ب. بەچکەکانیان بەخێودەکەن.

ج. هێلکە دەکەن.

د. ددانیان هەیە.

١٠. کام لەمانە سەربە سەرەکیەکان نیین؟

أ. ئۆرانج ئۆ تان.

ب. مرۆڤ.

ج. دەنووك مراوی.

د. شەمبانزی.

١١. شیردەرە هێلکەکەرەکان.

أ. شیرە ڕژێنیان نییە.

ب. گرنگی بە بەچکەکانیان نادەن.

ج. بەچکەی زیندوویان نابێت.

د. موویان نییە.

### کورتە وەڵام

١٢. چۆن گەندە پەڕو چێوە پەڕ یارمەتی باڵندەکان دەدەن؟

١٣. جیاوازی چی یە لە نێوان ئەو باڵندانەی کە نافڕن و ئەوانەی ئاوین و هەڵنیشتوون و تێك شکێنەرن؟

١٤. ئەو تایبەتیە چی‌یە کەوای لە شیردەرە کۆنەکان کردوو لە شەودا بەدوای خۆراکدا بگەڕێن؟

١٥. وەسفی دووڕێگەبکە بەهۆیەوە گیانەوەرە گواستراوەکان بۆ ناو ئوسترالیا هەرەشە لە تووڕەگەدارە خۆجێییەکان دەکەن.

١٦. زۆربەی تووڕەگە دارەکان لەکوێ دەژین؟

١٧. پەیوەندی چی یە لە نێوان کۆ ئەندامی هەرسی باڵندە و توانای بۆ فڕین؟

١٨. چی پێشبینی دەکەی دەربارەی جیاوازیەکانی نێوان جۆرەکانی شیر لە شیردەرەکان؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

**۱۹. نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانەی کە دێن بەکاربهێنە بۆ وێنە کردنی نەخشەی چەمکەکان: شیردەرە *هێلکەکەرەکان*، خوێن گەرمەکان، *باڵندەکان*، شیردەرەکان، شیرە ڕژێنەکان، شیردەرە *وێلاشدارەکان*، تووڕەگە *دارەکان*، پەڕ، موو.

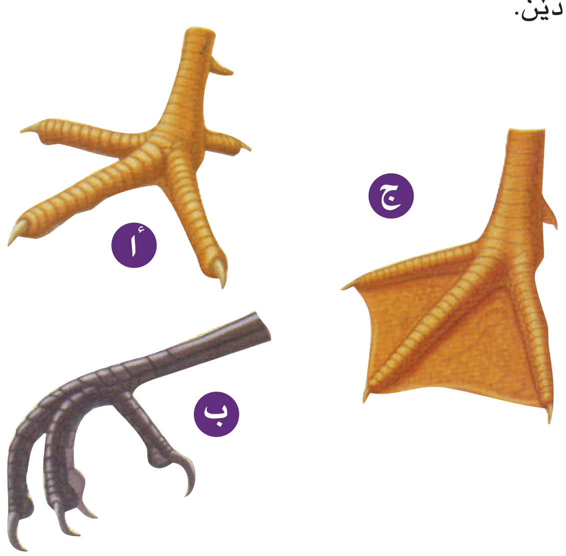
**۲۰. بەراورد:** کۆرپەلەی باڵندەکان و شیردەرە هێلکەکەرەکان وزەیان لە زەردێنەی هێلکەوە دەست دەکەوێت، چۆن کۆرپەلەی شیردەرە تووڕەگە دارەکان و شیردەرە وێلاشدارەکان خۆراکی پێویستیان دەست دەکەوێت؟

**۲۱. بەڵگە هێنانەوە:** زۆربەی شەمشەمە کوێرەکان و نەهەنگەکان لە ژینگەی دەوروبەریاندا پشت بە (دەنگ دانەوە) دەبەستن بۆچی تەنها پەنا نابەنە بەر بینین بۆ ڕاوکردن و هەست کردن؟

**۲۲. بەڵگە هێنانەوەیەکی دیکە:** وا دابنێ کە باڵندەیەك بەسەر سەرتدا هەڵدەفڕێت و دەبینیت قاچەکانی پەردەییە و دەنووکی تیژ و درێژە، بەڕای تۆ ئەم باڵندەیە سەر بە چ کۆمەڵەیەکە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

## لێکدانەوەی شێوە هێڵکاریەکان

ئەم وێنە ڕوون کردنەوانەی کە دێن سێ جۆری جیاوازی پێی باڵندەکان دەردەخات بەکاریان بهێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارانەی خوارەوە. کە لە دوای وێنەکاندا دێن.




**۲۳.** کام لەم پێیانەی سەرەوە بەزۆری پێی باڵندەی ئاوین؟ هۆی هەڵبژاردنەکەت لێك بدەرەوە.

**۲۴.** کام لەم پێیانەی سەرەوە بەزۆری پێی باڵندەی هەڵنیشتوون؟ هۆی هەڵبژاردنەکەت لێك بدەرەوە.

**۲۵.** ئەو پێیانەی کە ماوەتەوە پێی کام باڵندەیە؟

هۆی وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

بەشی

ج

# داهاتەكانی زەوی؟

لـەم بـەشـەدا فـێـری نـهـێـنـیـەکـانـی مـێژووی زەوی دەبـیـت. هـەروەهـا فێری ئـەو ڕووداوانـەش دەبیت کە بـەسەر زەویـدا داهـاتـووە و چـۆن زانایان گـەیشتوونـەتە تێگـەیشتنی پەیوەست بە هەسارەکەمان.

## ١٦٣٨

لە دانمارك نیكۆلاس ستینو لە دایك بوو كە دانەری بیرۆکەی یەك بەدواییەك داهاتنی چین بە چینە لە زەویناسیدا.

## ١٨٩٦

زانا هنری بیكۆریل شیكردنەوەی سروشتی یۆرانیۆمی دۆزیەوە، ئەوەش بووە ڕێگە خۆشكەر بۆ بەكارهێنانی توخمە تیشكدەرەكان وەك كاتژمێرێك لە پێوانەكردنی ساتە جیۆلۆجییەکاندا.

## ١٩٥٨

دەست كرا بەكاركردن لەسەر پێوانە كردنی بەردەوام بۆ ڕێژەی دوانۆكسیدی كاربۆن لە بەرگە هەوادا، چونكە ڕێژەی ئەو گازە لەبەرزبوونەوەدا بوو بەهۆی سووتاندنی سووتەمەنییە بەبەردبووەكان وەك نەوت و گازو خەڵووزی بەردین.

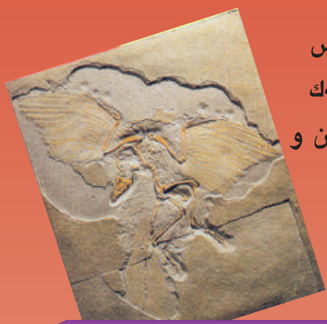
## ١٦٨١

بەهۆی چالاکیە مرۆییەکان باڵندەی دۆ دۆقری تێکەوت کە نەیدەتوانی بفڕێ.



## ١٨٦٠

لە هەرێمی باڤاریای ئەلمانیادا پاشماوەی بەبەردبوونی کۆنەباڵدار ئەرکیو پتێریکس دۆزرایەوە کە ئەڵقەی بەیەك گەیاندنی نێوان خشۆکەکان و باڵندەکانە.



## ١٩٤٧

زانا ویلارد لیبی ڕێگەیەکی تازەی پێشخست بۆ دۆزینەوەی مێژووی ئەو کەلوپەلانەی کە دەگەڕێتەوە بۆ سەردەمەکانی پێش مێژوو ئەوەش لەڕێگەی بەکار هێنانی کاربۆنی تیشکدەر.



## ١٩٨٦

تەقینەوە ناوەکیەکەی تشرنۆبیل ڕوویدا کە بووە هۆی کوشتنی ٣١ کەس و سەرەڕای تووش بوونیی ٠٠٠ ٦٠٠ کەس بە تیشکە ناوکیەکان.

## ١٩٩٣

دکتۆر جۆرج بویز توانی ناوکە ترشێك لە شانەکانی مێرووپەك دەر بهێنێت کە تەمەنی دەگەیشتە ١٢٥ ملیۆن ساڵ و لەناو پارچەیەك بەبەردبووی کەهرەمانەدا مابۆوە لە لوبنان.

بەندی ٧

# تۆماری تاوێر و بە بەردبووەکان



## بیرۆکەی سەرەکی

خوێندنی تۆماری تاوێر و بەبەردبووەکان یارمەتیمان دەدات بۆ تێگەیشتنی مێژووی زەوی و مێژووی ژیان لەسەر زەویدا.

### کەرتی



## دەربارەی وێنەکە

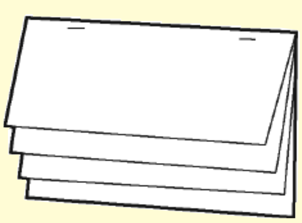
وێنەی بەبەردبووی پیترۆسۆری کلك کورتەو ناو دەبرێت بە خشۆکە باڵدارەکە، مێژووەکەی دەگەڕێتەوە بۆ ٥٠ ملیۆن ساڵ، لە ناوچەی ئیشتات لە ئەڵمانیا دۆزراوەتەوە و هەتا ئێستاکەش پارچەیەکی لەشی و تەنانەت ملە مارمارۆکەییەکەشی لە مۆزەخانەی شاردا پارێزراوە.

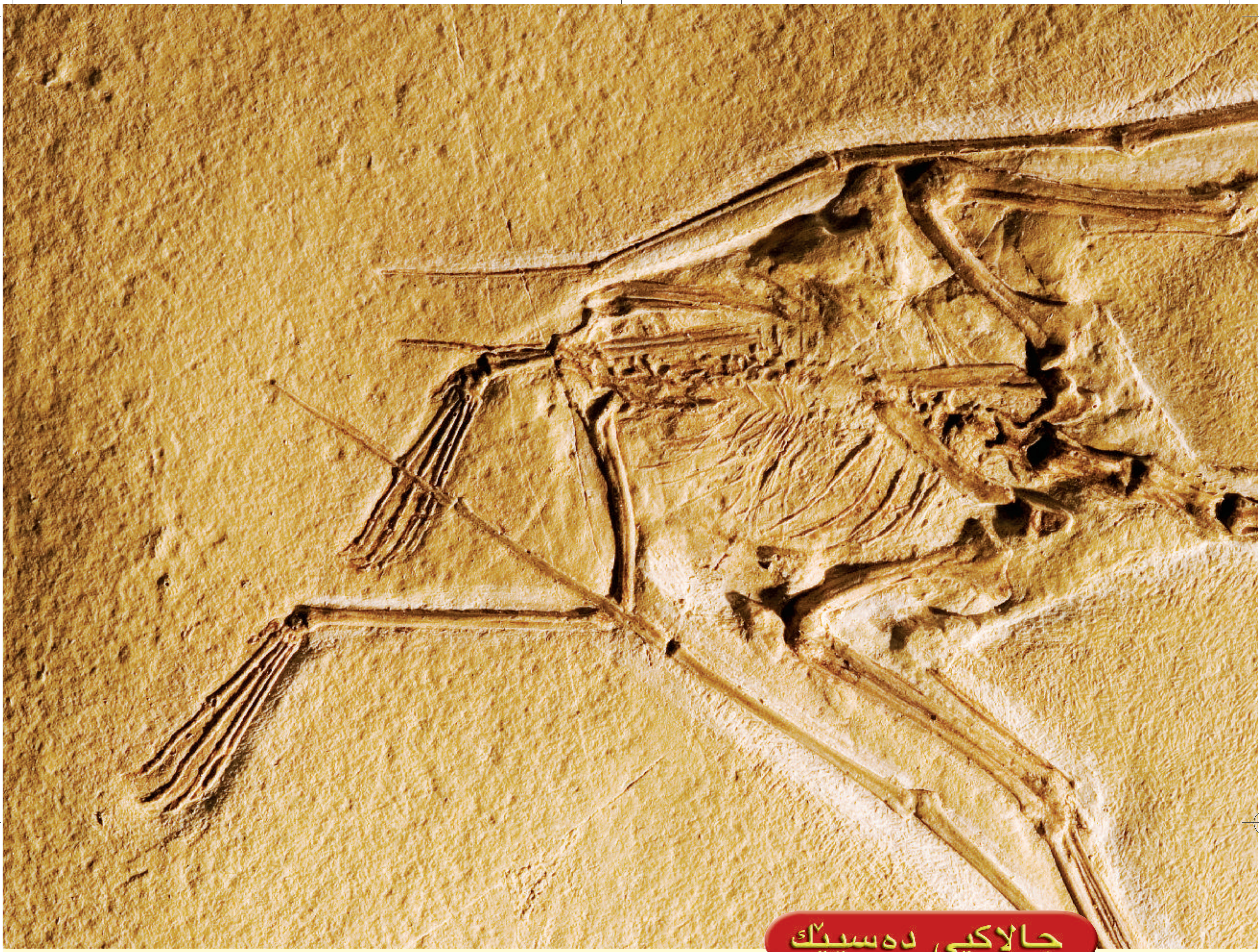
## چالاکیی پێشینە




### کتێبێکی چین چین

پێش خوێندنەوەی ئەم بەندە هەڵسە بە ئامادەکردنی کتێبێکی چین چین کەلە کەرتی کارامەییەکانی خوێندن کە لە پاشکۆی کتێبەکە داوەسف کراوە،پاشان لەسەر پسوولە کاندا ناونیشانی بەشەکانی کتێبەکە بنووسە بەم شێوەیە «بەبەردبووەکان»، «کاتی جیۆلۆجی» لەکاتی خوێندنەوەی بەندەکەدا لە ژێر ناونیشانە گونجاوەکاندا ئەو زانیاریانە بنووسە کەلە بەشە جیاجیا پۆلێن کراوەکاندا فێری بوویت.





چالاکیی دەسپێك

## پێکهاتنی بەبەردبووەکان

چۆن زاناکان لە بەبەردبووەکانەوە شت فێر دەبن؟ لەم چالاکیەدا بەبەردبووەکان دەخوێنیت وە دیاریش دەکەیت هەر بەبەردبوویەك لە چی پێکدێت؟

### هەنگاوەکان:

١. خۆت و سێ یان چوار لە هاورێکانت هەریەکەو چەند پارچەیەك هەویری دەستکردی دەدرێتێ لەگەڵ توورەکەیەکی کاغەز و هەندێك شتی ورد.

٢. هەریەکە لەو شتە وردانە بەتوندی بچەقێنە ناو هەویرەکە تا شوێنکارەکەی دەربچێت و هەوڵ بدە شوێنە هەڵکەنراوەکان باش دەربکەون.

٣. لە دوای تەواو دەرچوونی شوێنی هەڵکەنراوەکان لەسەر پارچەکاندا هەوڵ بدە نموونەکان لەگەڵ هاورێکانت دا ئاڵوگۆڕ بکەی.

٤. وەسفی بەبەردبووەکە بکە لە سەر پەڕەیەکی کاغەزدا و هەتا دەکرێ بە دوور و درێژی بیانژمێرە و شێوە جیاجیاکانیان دەربخە؟

٥. لەگەڵ تیمێك یان گروپێك کاربکە بۆ دیاریکردنی هەر بەبەردبوویەك و پاشان لێی بکۆڵەرەوە، ئایا کارەکانت بە باشی بەڕێوە چوون؟

### شیکردنەوە:

١. چ جۆرە وردەکاریەك گرنگن کاتێك دەتەوێ ناسنامەی بەبەردووەکان دیاربکەی؟ کام لەم ڕێ و شوێنانە نەپارێزران کە کاریگەریان هەبوو لەسەر شوێن دەرچوونی بەبەردبووەکان؟ بۆ نموونە ئایا دەتوانیت ئەو مادانە لێك جیا بکەیتەوە کە وەك بەبەردبوو بەکارت هێنان؟ یاخود ئایا دەتوانی ڕەنگەکانیان لێك جیابکەیتەوە؟

٢. ڕوونی بکەوە چۆن زاناکان بە هەمان شێوە ڕێگەکان دەگرنەبەر بۆ خوێندن و لێکۆڵینەوەی بەبەردبووەکان؟

کەرتی
١

# زانینی مێژووی زەوی

## ئامانجەکان

- جیاوازی دەکات لە نێوان بنەمای یەك شێوازی ڕوودان و بنەمای کارەسات ئامێز.
- وەسفی ئەوە دەکات چۆن زانستەکانی زەوی لە ماوەی ٢٠٠ ساڵی ڕابردوودا گۆڕانی بەسەردا هاتووە.
- ڕۆڵی زانستی بەبەردبووزانی کۆن ڕوون دەکاتەوە لە پێزانینی خوێندنی مێژووی زەویدا.

## زاراوە و چەمکەکان

یەك شێوازی ڕوودان
کارەسات ئامێز
پالیۆنتۆلۆجی

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لەکاتی خوێندنەوەی ئەو کەرتەدا خشتەیەك دابنێ بۆ بەراوردکردن لە نێوان بنەمای یەك شێوازی ڕوودان و بنەمای کارەسات ئامێز.

شاخەکان چۆن دروست دەبن؟ چۆن کەڤری تازە و بەردی نوێ پێك دێن؟ تەمەنی زەوی چەندە؟ ئایا پێشتر ئەم جۆرە پرسیارانەت و ڕوژاندووە؟ کشتیار و چینەرو زانای سکۆتلەندی جیمس هاتۆن نزیکەی بەر لە ٢٥٠ ساڵ ئەم پرسیارانەی سەرەوەی وروژاند و تەنانەت زیاتر لە ٣٠ ساڵ خەریکی خوێندنی پێکهاتەی کەڤرەکان بوو لە وڵاتانی سکۆتلندا و ئینگلتەرە، تاگەیشتە وەڵامی پرسیارەکانی و دواتریش بووە دامەزرێنەری زانستی زەویناسی نوێ.

## بنەمای یەك شێوازی ڕوودان

لە ساڵی ١٧٨٨ زانا جیمس هاتۆن تێبینیەکانی خۆی کۆکردەوە لە کتێبێکدا بە ناوی (بیردۆزی زەوی) تیایدا ئاشکرای کرد کە ڕۆژگاری ئەمڕۆ کلیلی ڕابردووە، واتە ئەو کردارانەی کە ئیمڕۆ دەیانبینین وەك خاك داماڵین و نیشتن ناگۆڕێن بەڵکو وەکو خۆیان دەمێننەوە و لە ڕابردووشدا هەروابووە. ئەم گریمانەیەش ئیمڕۆیی دەڵێن **یەك شێوازی ڕوودان Uniformitarianism** کە دەڵێت: ئەو کردارە جیۆلۆجیانەی کە ئیمڕۆ شێوەی زەوی دیاردەکەن هەمان ئەو کردارانەن کە لە ڕابردوودا و بەدرێژای تەمەنی زەوی کاریگەر بوون. شێوەی ١ پیشانی دەدات چۆن زانا جیمس هاتۆن گریمانەکەی خۆی پەرە پێداوە.

شێوەی ١ زانا جیمس هاتۆن تێبینی گۆڕانیکی جیۆلۆجی هاوشێوەی وە یەك لە دوای یەکی کرد.





**شێوەی ٢** وێنەیەکە ناوچەی شاخاوی سیکار بوینت پیشان دەدات لە کەنارە ئاوییەکانی سکۆتلاندا ئەوەش یەکێکە لەو شوێنانەی کەزانا جێمس هاتۆن سەردانی کردوە و تیایدا گەیشتۆتە ئەنجامی کردارە جیۆلۆجییەکان و دواتریش بووەتە هۆی دانانی بنەمای یەك شێوازی ڕوودان.

## یەك شێوازی ڕوودان لە بەرامبەر بنەمای کارەسات ئامێز

بیردۆزەکانی جێمس هاتۆن بوونە هۆی وروژاندنی چەندین گفتوگۆی زانستی، چونکە ئەو بیردۆزە وای پیشاندا تەمەنی گۆی زەوی زۆر لەوە کۆنترە کە پێشتر پێشبینی دەکرا. لە سەردەمی جێمس هاتۆن دا زۆربەی خەڵك وای بۆ دەچوون کە تەمەنی زەوی تەنها چەند هەزار ساڵێکە، بێگومان ئەو چەند هەزار ساڵەش بەس نییە بۆ تەواوکردنی ئەو هەموو گۆڕانە جیۆلۆجیەیەك لە دوای یەکانەی کە زانا جێمس هاتۆن وەسفی کردبووون و خودی ئەو گۆڕانانەش بوونەتە هۆی پەیدا بوونی هەسارەکەمان. ئەو تاوێرە بەردانەی کە زانا جێمیس هاتۆن سەردانی کرد بوو لە ناوچەی سیکاربوینت هەروەکو لە **شێوەی٢** دا دەردەکەوێت بریتین لەو چینە بەردە نیشتوانەی کە تووشی پەستاوتن هاتوون و ئەمەش ئاماژەیەکە بۆ مێژووەکی جیۆلۆجی درێژخایەن نەك لە ناکاو. بەڵام زۆربەی زاناکان بە پێچەوانەوە لە ڕووی لێکدانەوەیان بۆ مێژووی زەوی لایەنگریان لە بنەمای **کارەسات ئامێز** (catastrophism) دەکرد و دەقی ئەو بنەمایەش.

دەڵێت «هەموو گۆڕانکاریە جیۆلۆجییەکان لە ناکاو ڕوودەدەن» هەروەها ئەو زانایانە دەیانگوت بەرزی و نزمیەکانی زەوی بەتایبەت شاخەکان و قڵیشەکانی زەوی و دەریاکان لە ئەنجامی گۆڕانکاری و ڕووداوی لە ناکاودا پەیدابوون کە پێیان دەڵێن کارەساتەکان، ئەو ڕووداوانەش کە زەحمەتە مرۆڤ بەخەیاڵ بەرجەستەیان بکات و بێگومان دەبنە هۆی گۆڕانکاری جیۆلۆجی خێرا کە ناوچەیەکی بەرفراوان و هەندێك جاریش سەرتاپای جیهان دەگرێتەوە.

**یەك شێوازی ڕوودان:** بنەمایەکە دەڵێت کردارە جیۆلۆجییەکان کە لە ڕابردوودا ڕوویان داوە دەتوانرێت بەهەمان ئەو ڕووداوانە لێك بدرێنەوە کە ئێستا ڕوو دەدەن.

**کارەسات ئامێز:** بنەمایەکە دەڵێت: گۆڕانە جیۆلۆجییەکان لە ناکاو ڕوودەدەن.

**لێیبکۆڵەرەوە**

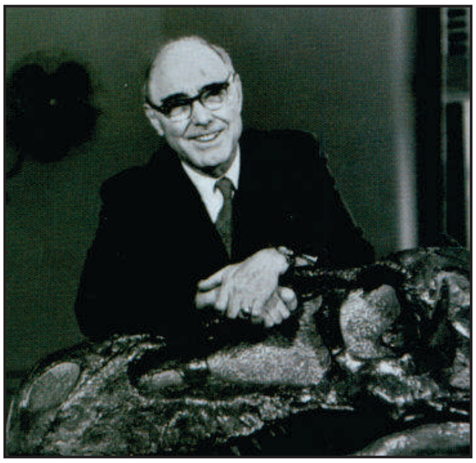
بەپێی بیر و بۆچوونی لایەنگرانی گریمانەی کارەسات ئامێز چۆن گۆڕانە جیۆلۆجییەکان ڕوودەدەن؟

## سەرکەوتنی بنەمای یەك شێوازی ڕوودان

سەرەڕای سەرکەوتنی لێکۆڵینەوەکانی جیمس هاتۆن بەڵام بنەمای کارەسات ئامێز بەدرێژایی چەندین ساڵ هەروەك ڕێ پیشاندەرێك مایەوە بۆ زانستی جیۆلۆجیا چونکە لایەنە پەیوەند دارەکان زۆر شێلگیرانە گرنگیان بە بنەمای یەك شێوازی ڕوودان نەدەدا و تەنانەت بەڕێ پیشاندەری زەویناسیان نەدەزانی! ئەمە بەردەوام بوو تا دەرەنجامەکانی لێکۆڵینەوەکانی زەویناس تشارلز لایل هاتە کایەوە، چونکە ئەوزانایە لە ماوەی نێوان ١٨٣٠ تا ١٨٣٣ هەڵسا بەدانانی سێ بەرگ لە کتێبێك بەناوی «بنەماکانی جیۆلۆجیا» کە دوو بارە باسی لە بنەمای یەك شێوازی ڕوودان دەکرد و لە دژی بنەمای کارەسات ئامێز وەستا. تشارلز لایل زۆر پشتی بە تێبینیەکانی جیمس هاتۆن دەبەست و خۆشی چەندین بەڵگەی تازەی دەست کەوت کە دەیسەلمێنن ئەو گۆڕانە جیۆلۆجییە گەورانەی کە لە ڕابردوودا ڕوویان داوە بە هەمان شێوەی بەدواداهاتن لە ئێستاش دا ڕوو دەدەن.

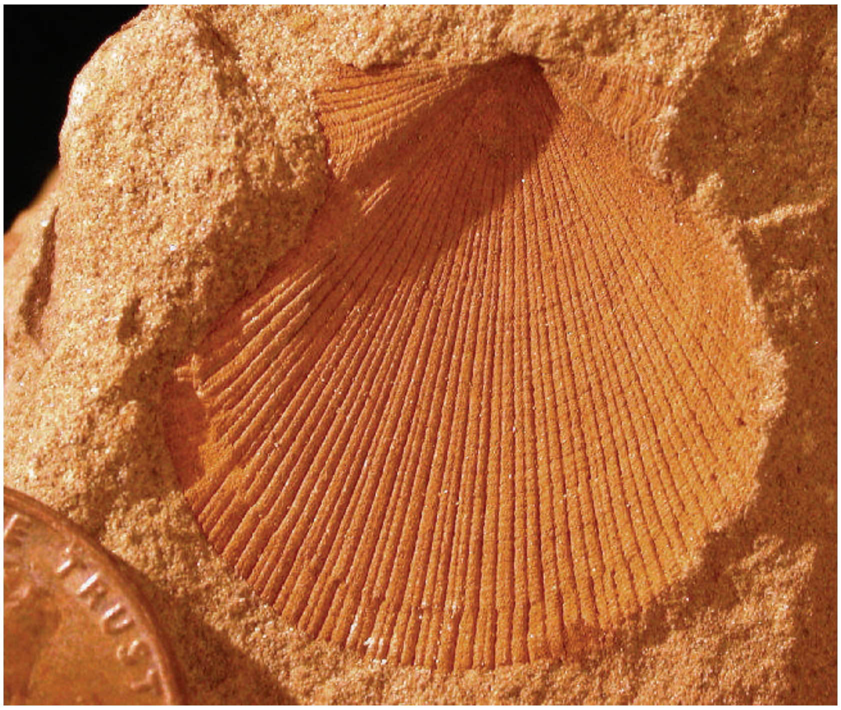
## زانستی ژیان لە چاخەکانی ڕابردوودا (پالیۆنتۆلۆجی)

پێزانینەکانمان دەربارەی مێژووی گۆی زەوی بە ناتەواو دەمێنێتەوە ئەگەر نەزانین هەسارەکەمان بە چ بارێکدا تێپەڕیوە یا خود نەزانین چ جۆرە زیندەوەرێکی لە سەر ژیاوە یان تیایدا جێگیر بووە! ئەو زانستەی کە گرنگی بە خوێندنی ژیان لە چاخەکانی ڕابردوو دەدات بریتییە لە **پالیۆنتۆلۆجی** (**paleontology**) واتە بەبەردبووزانی، بێگومان بەبەردبوو زانەکانیش لە کۆکردنەوەی زانیارییەکانیدا پشت بە بەبەردبووەکان دەبەستن خودی بەبەردبووەکانیش بریتین لە پاشماوەی ئەو زیندەوەرانەی کەلەسەر تۆماری گۆڕانکاریە جیۆلۆجییەکاندا پارێزراون، هەندێك لە بەبەردبووزانەکان تایبەت دەبن بە خوێندنی جۆرێکی دیاری کراوی زیندەوەران، بۆ نموونە زانایانی بەبەردبووزانی بێ بڕبڕەکان تەنها گرنگی بە خوێندنی ئەو گیانەوەرانە دەدەن کە بڕبڕەی پشتیان نییە، بەڵام زانایانی بەبەردبوو زانی بڕبڕە دارەکان تەنها گرنگی بە خوێندنی گیانەوەرە بڕبڕە دارەکان دەدەن وەکو زانا ئۆدین کۆ لبرت لە شێوەی٣ دا دەردەکەوێت. هەندێك زانای دیکەش تەنها گرنگی بە خوێندنی بەبەردبووە ڕووەکییەکان دەدەن و هەندێکی تریش لە زانایان خەریکی لێکۆڵینەوەی ژینگە کۆنەکانی ڕووی زەوین و لە هەوڵی بوژاندنەوە و سەر لەنوێ دروستکردنەوەی سیستەمە ژینگەییەکانن و تەنانەت لە کاریگەری گیانەوەران لەسەر ژینگە دەکۆڵنەوە لە هەوڵی ئەوەش دان ئەو هەلومەرجە دروست بکەنەوە کە بە هۆیەوە بەبەردبووەکان پەیدابوون. هەروەکو دەبینین خوێندنی هەلومەرجی ژیان لە چاخەکانی رابردوو ئەوەندە ئاسان نییە، بەڵکو جۆراو جۆر و ئاڵۆزە وەکو ئەو فرە جۆرییەیەکە لە مێژووی خودی زەویدا هەیە.



**شێوەی ٣** وێنەی زانای بەبەردبوناسی بڕبڕەدارەکان دەنوێنێ بە ناوی ئۆدین کۆلبرت کە لە سەدەی بیستەم دا لێکۆڵینەوەی گرنگی ئەنجام داوە بۆ خوێندنی داینەسۆرەکان

**پالیۆنتۆلوجیا**: خوێندنێکی زانستییە دەربارەی بەبەردبووەکان.



**شێوەی ٤** بەبەردبووەکان یارمەتی زانایان دەدەن بۆ خوێندن و لێکۆڵینەوەی باری ژیان لە چاخە کۆنەکاندا.

# پوختە

- گریمانەی یەك شێوازی ڕوودان وای بۆ دەچێت کە گۆڕانکاریە جیۆلۆجییەکان بەشێوەی یەك لە دوای یەك دا ڕوو دەدەن، بەڵام کارەسات ئامێز پشت بەو بیرۆکەیە دەبەستێت کە دەڵێت گۆڕانکاریە جیۆلۆجییەکان لە ناکاو ڕوودەدەن.
- بەو زانستەی کە گرنگی دەدات بە خوێندن و لێکۆڵینەوە و پێزانینی ژیان لە سەدەکانی ڕابردووی چاخە کۆنەکان دەگوترێ پالیۆنتۆلوجی یاخود بەبەردبوو زانی.

## پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. هەموو ئەو زاراوە و چەمکانەی کە دێن لە ڕستەیەکی سەربەخۆدا بەکاربهێنە: *یەك شێوازی ڕوودان، کارەسات ئامێزو پالیۆنتۆلۆجی*

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەم وشانەی کەدێن وەسفی گۆڕانکارییەکان دەکات بەپێی بنەمای یەك شێوازی ڕوودان؟

أ. لەناکاو.

ب. بەدەگمەن.

ج. جیهانی.

د. یەك لە دوای یەك.

٣. جیاوازی چییە لە نێوان یەك شێوازی ڕوودان و کارەسات ئامێز؟

٤. وەسفی بکە چۆن زانستی زەویناسی گۆڕانی بەسەردا هاتووە؟ ئایا ئەو گۆڕانکاریانەی کە ئێستا بەسەر زەوی دادێن هاوشێوەن لەگەڵ بنەمای یەك شێوازی ڕوودان؟

٥. یەك نموونە بڵێ بۆ ڕوودانی گۆڕانکاریەکی کارەسات ئامێز لەسەر ئاستی جیهان.

٦. وەسفی کاری سێ لە جۆرەکانی پسپۆڕیە تایبەتمەندەکانی زانستی پالیۆنتۆلۆجی بکە.

## کارامەیی بیرکاری

٧. لە ئەنجامی بەریەك کەوتنی هەسارۆکەیەك لەگەڵ زەوی دەمە چاڵێك پەیدا بوو کە نیوەتیرەکەی ٨٥ کم بوو، ئایا ڕووبەرەکەی چەندە؟

(تێبینی: ڕووبەری بازنە = $\pi r^2$ )

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٨. **شیکردنەوەی بیرۆکەکان**: بۆچی یەك شێوازی ڕوودان بە بنەمای سەرەکی جیۆلۆجیای تازە دادەنرێت؟

٩. **جێبەجێکردنی چەمکەکان**: نموونەیەك بڵێ بۆ جۆرێك لە کارە ساتێکی نوێ کە تازە ڕووی دابێت.

کەرتی ٢

# تەمەنی ڕێژەیی

وا دابنێ تۆ ئەفسەرێکی بە دواگەڕانی تاوانەکانی و دەتەوێت لێکۆڵینەوە یەك ئەنجام بدەی لە جێپێگەی تاوانێك دا ئایا بۆ یەکەم هەنگاو لە کوێوە دەست پێ دەکەیت؟

لەوانەیە بەوەرگرتنی پەنجە مۆر دەست پێ بکەی یاخود بەدوای ئەو کەسانەدا بگەڕێیت کە بەچاوی خۆیان ڕووداوە کەیان بینیوە، هەوڵی ئەوەش دەدیت بگەیتە تێگەیشتنی ئەو زنجیرە ڕووداوانەی کە پێش ئەنجامدانی تاوانەکە ڕوویان داوە. جیۆلۆجییەکانیش هەمان ئامانجیان هەیە و کاتێك دەیانەوێت لێکۆڵینەوەی پەیوەست بەدۆزینەوەی زانیاریەکان و لە ڕاستی ڕووداوە کانی گۆی زەوی تێبگەن ئەوا لەسەرەتادا دەست دەکەن بەدیاری کردنی زنجیرەی ئەو ڕووداوانەی کە بە درێژایی چاخەکانی مێژوو لەسەر ڕووی زەوی ڕوویانداوە. بەڵام لەجیاتی پشت بەستن بە پەنجەمۆر و شایەتەکان ئەوا زاناکان پشت دەبەستن بە کەڤرەکان و بەبەردبووەکان کە یارمەتی لێکۆڵینەوەکانیان دەدات. کرداری ڕیزبەندکردنی ڕووداوەکان بەپێی ڕوودانی یەکێکیان لە بەرامبەر ئەوانی دیکەداو بێ ئەوەی بزانین کەی ڕوویداوە و چەند کات بەسەر ڕوودانەکەی ڕۆشتوە و دەناسرێت بەتەمەنی ڕێژەیی (Relative dating) .

## گریمانەی بە دواداهاتنی چینەکان

وا دابنێ براکەت ڕۆژانە بە درێژایی تەمەن وێنەی تاکەکانی خێزانەکەتان دەگرێت و بەردەوام لە ناو قوتویەکی دادەنێت بیر لە مێژووی تۆمارکراوی وێنەداری خێزانەکەتان بکەوە بێگومان کۆنترین وێنەی تۆهی سەردەمی منداڵی و شیرە خۆریە بەڵام نوێترینیان بەر لە هەفتەیەك گیراوە! چینەکانی کەڤرەکان نیشتووەکانیش لە **شێوەی ١** دا بەهەمان شێوەی وێنەکانی ناو قوتووەکەن چونکە هەر چەندە لە چینەکانی سەرەوە بەرەو خوارەوە بڕۆیت ئەوا چینەکان کۆنتر دەبن. ئەو گریمانە ڕاستە بێ کەموکورتیەی کە دەڵێت: کەڤرە تازەکان دەکەونە سەرەوەی کەڤرە کۆنەکان دەناسرێت بە گریمانەی **بەدواداهاتنە چینەکان (Superposition)**. واتە هەرچینێکی سەرەوە نوێترە لە چینەکانی ژێرەوەی بەمەرجێك نەکەوتبنە ژێر باری نووشتانەوەی توند و قڵیشانی بەهێز، چونکە ئەو دوو هۆکارە زنجیرەی بەدواداهاتنی چینەکان دەگۆڕن.

### ئامانجەکان

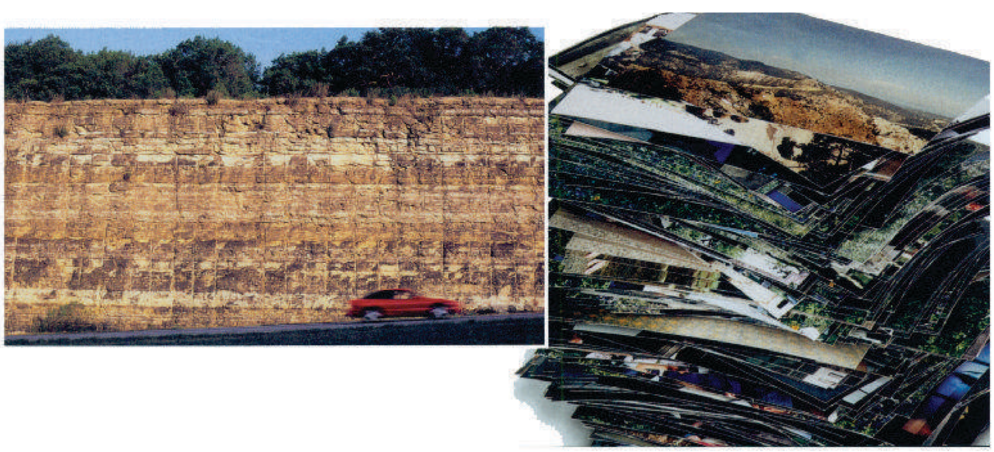
- ڕوونی دەکاتەوە چۆن تەمەنی ڕێژەیی بەکاردەهێنرێت لە جیۆلۆجیادا.
- گریمانەی بەدواداهاتنی چینەکان ڕوون دەکاتەوە.
- وەسفی ئەوە دەکات چۆن ستوونی جیۆلۆجی بەکاردەهێنرێت لە تەمەنی ڕێژەییدا.
- وەسفی دوو ڕووداو دەکات کە چۆن دەبنە هۆی داڕمان و خەرەند بوونی چینەکانی کەڤرەکان.
- ڕوونی دەکاتەوە چۆن دیاردە فیزیاییەکان بەکاردێت لە دیاری کردنی تەمەنە ڕێژەییەکان.

### زاراوە و چەمکەکان

تەمەنی ڕێژەیی
بەدواداهاتنی چینەکان
ستوونی جیۆلۆجی
نەگونجان

### ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە: لە کاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا ناو نیشانەکان بەکاربهێنە بۆ دانانی هێڵکاریەکی پەیوەست بە چەمکە بنەڕەتییەکان.**



**شێوەی ١** چینەکانی کەڤرەکان دەردەخات کە بەدرێژایی چاخەکان لە سەریەك دا کەڵەکەبوون بەجۆرێك چینە نوێیەکان لەسەرەوەن، چین کۆنەکانیش لە ژێرەوەن.

## ئەو هێزانەی کە ڕێگرن لە بەردەم جێبەجێکردنی گریمانەی بەدواداهاتنی چینەکان:

مەرج نییە هەموو چینەکانی کەڤرەکان بەپێی گریمانەی بەدواداهاتن (واتە چینە نوێ یەکان لەسەرەوە و چینەکۆنەکان لە خوارەوە)، ڕیزبوو بوون چونکە هەندێك هێز لە ناخی زەوی دان و ئەو بەدواداهاتنە تێك دەدەن، واتە چینە کەڤرەکان لاردەکەنەوە یان تووشی نووشتانەوەی دەکەن و تەنانەت سیستەمی بەدواداهاتنەکەی تێك دەشکێنن و دەیگۆڕن بۆ بارستەی جولاو. هەندێك جار جیۆلۆجیەکان دەبینن هەندێك لە سیستەمەکانی بەدواداهاتنی چینە کەڤرەکان بە پێچەوانە یەواتە هەڵگەڕاوەیە، بێگومان ئەو تێك چوونەی سیستەمی بەدواداهاتن وەك کێشەیەك ڕووبەڕووی ئەو جیۆلۆجییانە دەبێتەوە کە لە هەوڵی دەست نیشانکردنی تەمەنی ڕێژەیی کەڤرەکانن. بەڵام خۆشبەختانە خودی ئەو جیۆلۆجیانە دەتوانن پەنابەنە بەر ئامرازێکی دیکەی گرنگ ئەویش ستوونە جیۆلۆجیەکانە.

**تەمەنی ڕێژەیی**: بریتییە لە کرداری ریزبەند کردنی ڕووداوەکان بەپێی ڕوودانی یەکێکیان لە بەرامبەر ئەوانی دیکەداو بێئەوەی بزانین کەی ڕوویداوە و چەند کات بەسەر ڕوودانەکەیدا ڕۆیشووە.

**بەدواداهاتنی چینەکان**: گریمانەیەکە دەڵێت کەڤرە تازە پەیدا بووەکان دەکەونە سەرەوەی کەڤرە کۆنەکان بە مەرجێك نەکەوتبنە ژێر کاریگەری ئەو هۆکارانەی کە بەدوادا هاتنی چینەکان دەگۆڕن.

**ستوونی جیۆلۆجی**: ڕیزبوونی چینەکانی کەڤر بەشێوەیەك کە چینە کەڤرە کۆنەکان لە خوارەوە بن.

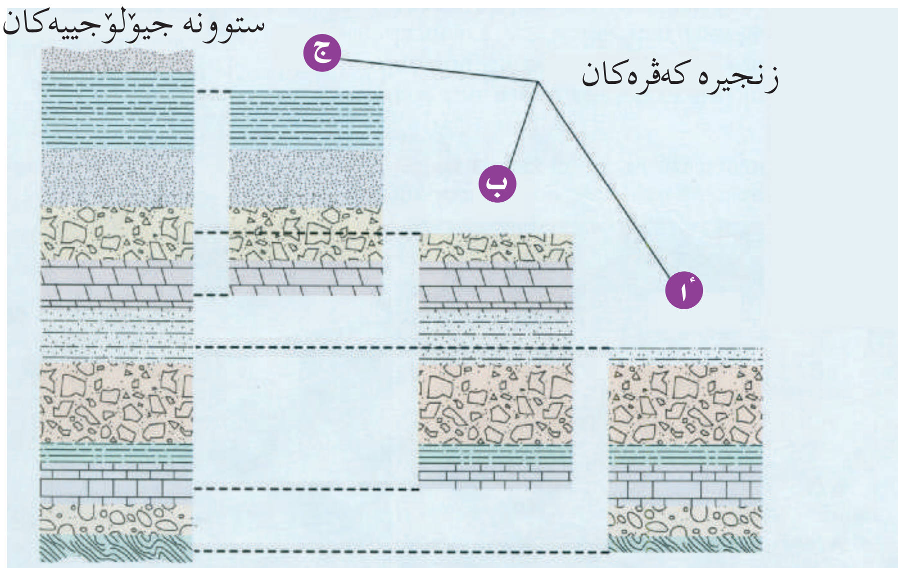
## ستوونی جیۆلۆجی

جیۆلۆجییەکان لە پێناو ئاسانکاری ئیشەکانیاندا پەنادەبەنە بەر کۆکردنەوەی زانیاری پەیوەست بەو شوێنە ناسراوانەی زەوی کە چینە کەڤرینەکان و سیستەمی بەدواداهاتنەکەی تووشی شێواندن و تێك چوون نەهاتوون. بۆیە زانا جیۆلۆجییەکان لە زانیارییەکانیاندا پشت بە ستوونی جیۆلۆجی دەبەستن هەروەکو لە **شێوەی٢** دا دەردەکەوێ، **ستوونی جیۆلۆجی** Geologic column کە بریتییە لە زنجیرەیەکی نموونەیی ئەو چینە کەڤرانەی وەك بەبەردبووەکان و گشت پێکهاتەکە ڤرینە زانراوەکانی زەوی بە خۆوە دەگرێت کە بە شێوازێکی زنجیرەیی ڕێکخراون لەکۆنترینەوە بۆ تازەترینیان.

زانا جیۆلۆجییەکان پشت بە ستوونی جیۆلۆجی دەبەستن بۆ لێك دانەوەو ڕاڤەکردنی چۆنیەتی زنجیرە بوونی چینە کەڤرەکان و تەنانەت بەکاریشی دەهێنن بۆ دیاریکردنی ئەو چینە کەڤرانەی کەبەسیستەمێکی بەدواداهاتنی سەر سووڕ هێنەر ڕیزبوون.

**لێبکۆڵەرەوە**

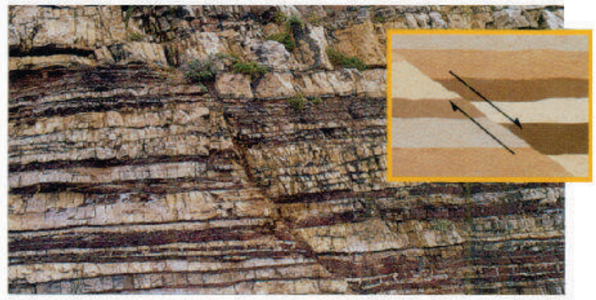
ناوی دوو ڕێگە بڵێ کە بە هۆیەوە جیۆلۆجییەکان ستوونی جیۆلۆجی بەکار دەهێنن.



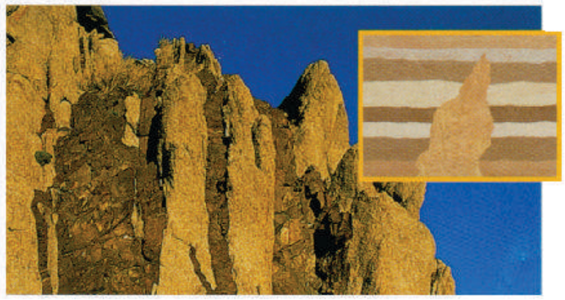

**شێوەی ٢ پێکهاتەی ستوونە جیۆلۆجییەکان**

لەم وێنەیەدا سێ لە زنجیرە کەڤر دەبینیت کە (أ،ب،ج) وە لە سێ شوێنی جیاجیادان هەندێك لە چینەکانی کەڤرەکان لە زیاتر لە زنجیرەیەك دا دەردەکەون، زانا جیولۆجییەکان هەڵدەستن بە دروستکردنی ستوونە جیۆلۆجییەکان لە ڕێگەی پێکەوە بەستنی ئەو زنجیرە چینە کەڤرە یەك لە دوای یەکانەی کە لەهەمان کاتدا لە جیهان ڕوویان داوە.

**شێوەی ٣ چۆن پێکهاتەی چینە کەڤرەکان دەشێوێنرێن؟**



**قلێش**: تێکشکانە لە توێکڵی زەوی دا بەجۆرێك کە بارستەکانی توێکڵەکە بە درێژایی تێکشکانەکە بە سەری دا دەخلیسکێت، بەشێوەی یەك لە دوای یەك.



**بەناوداچوون (خۆداکوتان)**: کەڤرێکی تواوەیە کە رێگەی خۆی دەدۆزێتەوە بۆ ناوتاشە بەردێك و لەناویدا سارد دەبێتەوە.



**نووشتانەوە**: بریتییە لە چەمانەوەی چینەکانی کەڤر و قۆقز بوونیان بەهۆی هۆکارە بەهێزەکانی ناوەوەی زەوی.



**لاربوونەوە**: داهاتنەوەی چینەکانی کەڤرە بە هۆی هێزەکانی ناوەوەی زەوی.

## ئەو حاڵەتانەی کە دەبنە ڕێگر لە بەردەم جێبەجێکردنی گریمانەی بەدواداهاتنی چینەکان.

پەیدابوونی هەندێك پێکهاتی جیۆلۆجی ناسەرەکی دەبێتە هۆی گۆڕانی ئەو سیستەمە بەدواداهاتنەی کە چینەکانی لەسەر نیشتووە، ئەو حاڵەتانەش دەبنە ڕێگر لەبەردەم جێبەجێکردنی گریمانەی بەدواداهاتنی چینەکان، بۆ نموونە قلێشەکان و بەناوداچوونە ئاگرینەکان کێشە لە بەردەم دیاریکردنی تەمەنی ڕێژەیی ڕاستەقینەدا دروست دەکەن.

## ئەو ڕووداوانەی کە دەبنە ڕێگر لەبەردەم جێبەجێکردنی گریمانەی بەدواداهاتنی چینە کەڤرەکان

زانایانی جیۆلۆجی وای بۆ دەچن کە ڕێگەی چۆنیەتی نیشتنی نیشتووەکان بۆ دروستکردنی چینە کەڤرەکان بە شێوازی ئاسۆیی بەدرێژایی چاخە کۆنەکان نەگۆڕاوە، بەپێی ئەو گریمانەیە ئەگەر چینە کەڤرەکان لە ڕووی بەدوادا هاتن و ڕیزبوونیان دا ئاسۆیی نەبوو بن ئەوا بێگومان هۆکارێك شێواندوویەتی لە دوای دروست بوونیاندا. ئەم بیرۆکەیە ڕێگە بەزانایانی جیۆلۆجی دەدات بتوانن تەمەنی ڕێژەیی چینە کەڤرەکان و ئەو ڕووداوانەش دیاریکەن کە بووەتە هۆی شێواندن و تێکچوونیان.

نووشتانەوە و لاربونەوە و قلێشەکان و بەناو داچوونەکان لەو جۆرە ڕووداوانەن کە دەبنە هۆی تێك چوون و شێواندنی پێکهاتەی کەڤرەکان هەروەکو لە وێنەی **شێوە ژمارەی٣** ڕوون کراوەتەوە.

## بۆشاییەکان لە ستووندا: نەگونجان

لەوانەیە قڵیشانەکان و بەناودا چوونی کەفرەکان و تەنانەت کاریگەریەکانی نووشتانەوە و لاربوونەوە ببنە کێشەیەك لە بەردەم کرداری زانینی مێژووی بەردەکاندا. جگە لە مانەش هەندێك جار چینە کەڤرەکان بە تەواوی کەڤرەکان لە ستوونی جیۆلۆجی دا ون دەبن. با بەشێوازێکی دیکە لەو کارە بکۆڵینەوە، باوای دابنێین تۆ ڕۆژانە ڕۆژنامەیەك دەخوێنیتەوە و پاشان ڕۆژ بەڕۆژ ژمارەکانی یەك لە دوای یەك هەڵدەگریت، لە ناکاو پێویستت بە ژمارەیەك دەبێت کە پێش دە ڕۆژ خوێندووتەوە، بێگومان تۆش وای بۆ دەچیت ئەو ژمارەیە لە ڕیزبەندی دەیەمی هەڵگیراوەکاندا بێت. بەڵام چەند بەدوای دا دەگەڕێیت و نایدۆزیتەوە! چی ڕوویداوە؟ لە وانەیە بەبیرت دابێتەوە ئەو ڕۆژە ڕۆژنامەکەت لە شوێنی خۆی دانەناوە. ئێستا بیربکەرەوە چینە کەڤرێکی ون بوو لە جیاتی ڕۆژنامە ون بووەکەیە.

**نەگونجان**: پچڕانی ستوونە جیۆلۆجیەکانە، پەیدا دەبێت لە ئەنجامی ڕووتانەوەی کەفرە چینەبەردەکان یان بەهۆی نەمانی سەرچاوەی ماددە نیشتووەکان و لە ئەنجامدا نیشتن بۆ ماوەیەکی درێژ دەوەستێت.

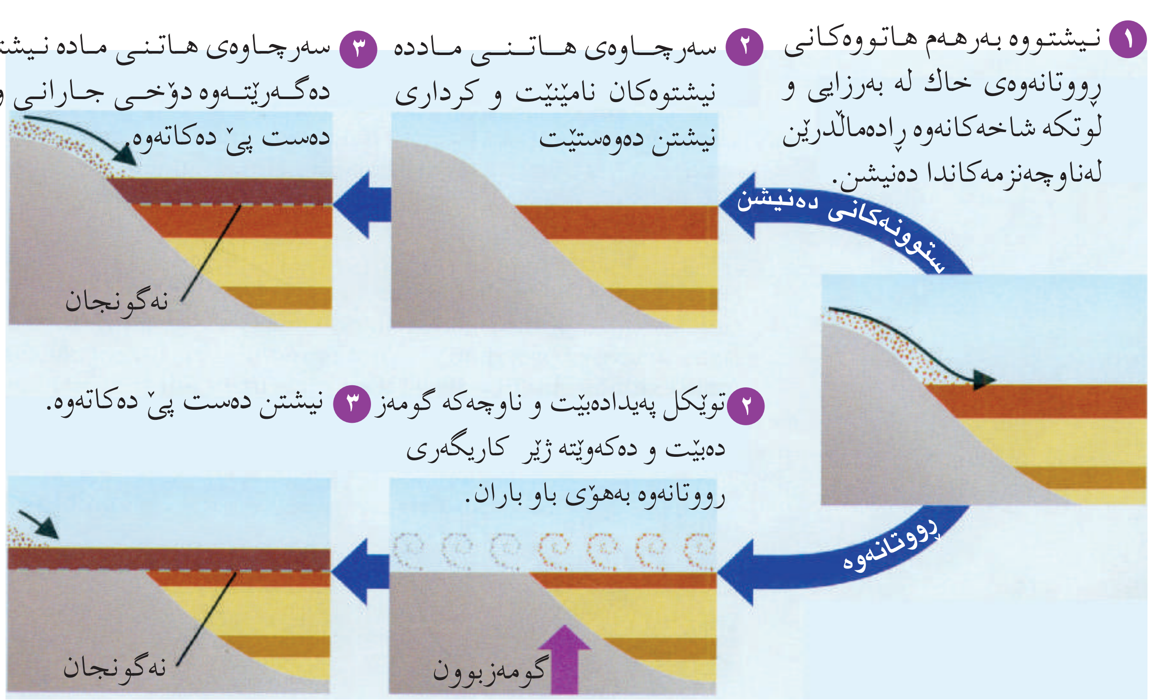
## بەڵگە ون بووەکان

چینەکانی کەڤرە ون بووەکان دەبنە هۆی پچڕانێك لەسیستەمی بەدواداهاتنی چینەکاندا و ئەمەش پێی دەوترێ **نەگونجان** **Uncoformity** کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی پچرانی ستوونە جیۆلۆجیەکان بەهۆی ڕووتانەوەی کەفرەکان یان بەهۆی نەمانی سەرچاوەکانی ماددە نیشتوەکان. کاتێك زانا جیۆلۆجییەکان نە گونجان دەدۆزنەوە لە نێوان چینە کەڤرەکاندا لەسەریانە بپرسن ئایا ئەم چینە ون بووانە ڕۆژێك لە ڕۆژان هەبوونە! یان بەرێگەیەك لە ڕێگەکان لابراون؟ یاخود هەر نەبوون؟ شێوەی ٤ ڕوونی دەکاتەوە چۆن نەگونجان پەیدا دەبێت لە هەردووکرداری ڕووتانەوەی خاك و پچڕانی نیشتن یاخود وەستانیدا.

**لێیبکۆڵەرەوە**

زاراوەی نەگونجان پێناسەبکە.

**شێوەی ٤ چۆنیەتی پەیدابوونی نەگونجان ڕوون دەکاتەوە**



## حاڵەتەکانی نەگونجان

زۆربەی جۆرەکانی نە گونجان پەیدا دەبێت لە ئەنجامی ڕووتانەوەی خاك و پچڕان و نەمانی نیشتن. هۆکاری دیکەش هەن کارەکان ئاڵۆز تر دەکەن بۆ ئاسانکاری لە خوێندنی ئەم دیاردانەدا زانایانی جیۆلۆجی هەڵساون بە پۆلێن کردنی جۆرەکانی نە گونجان بۆ سێ جۆرەکە ئەمانەن: نەگونجانی پچڕان، نەگونجانی چین بەچین، نەگونجانی گۆشەیی، هەروەکو لە وێنەکانی هێلکاری هەرسێ شێوەکەی لای ڕاست دا، ڕوون کراوەتەوە.

## نەگونجانی پچڕانی

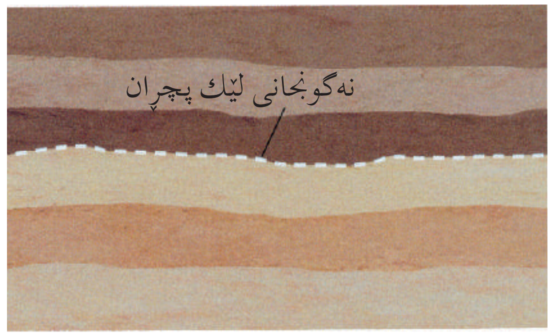
بڵاوترین جۆرەکانی نەگونجانە هەروەکو لە شێوەی٥ دا ڕوون کراوەتەوە. لەو شوێنانەدا دەردەکەوێت کە تیایدا بارستەیەك لە چینەکانی کەڤر ون دەبێت واتە لە ناو چینە کەڤرە هاوتەریبەکاندا نامینێت. نە گونجانی لێك پچڕان بەم شێوەی خوارەوە پەیدا دەبێت: بارستەیەك لە چینەکانی کەڤرەکان بەرز دەبێتەوە و پاشان گومەزدەبێت. هێندەی پێ ناچێت کرداری ڕووتانەوە وا دەکات چینە کەڤرە تازە نیشتوەکانی سەرەوە ورد و خاش بن و نەمێنن چونکە بەهۆی ڕامالینەوە لە شوێنێکی دیکە دەنیشن. لە دوای تێپەڕ بوونی کاتێکی زۆر بەسەر ئەو کردارەدا لە وانەیە سەر لە نوێ نیشتن دەست  پێ بکاتەوە و ببێتە هۆی بەخاك سپاردنی مادە نیشتووەکانی ڕووە کۆنەکە، ئەو جۆرە نەگونجانە لە وانەیە ئاماژەیەك بێت بۆ هەزاران یا ملیۆنەها ساڵ لەوەختی خایەنراوی ون بوو.

## نەگونجانی چین بە چین

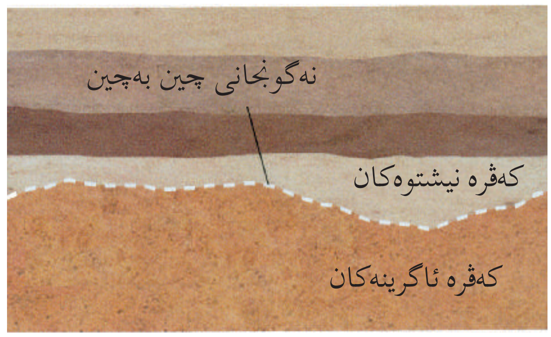
لەو ناوچانەدا دەبینرێت کە تیایدا چینەکانی کەڤرە نیشتووەکان بە شێوەیەکی ئاسۆیی دەکەونە سەر ڕووی ئەو کەڤرە بەناوداچووە (خۆداکوتاوە) ئاگرین و گۆڕاوانەی کە پێشتر هەبوونەو تووشی کرداری ڕووتانەوە بوون، **شێوەی٦** وێنەیەکی هێڵکاری جۆرێك لە نەگونجانی چین بەچین ڕوون دەکاتەوە.

## نەگونجانی گۆشەیی

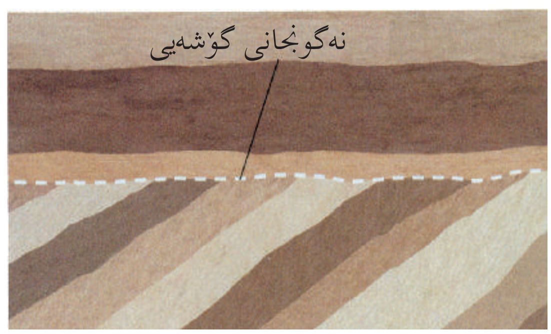
لەو ناوچانەدا دەبینرێت کەدەکەونە نێوان چینەکانی کەڤرە نیشتووە هەڵبەزیوە ئاسۆییەکان و چینەکانی ئەو کەڤرانەی تووشی لاربوونەوەو نووشتانەوە هاتوون.ئەو چینە کەڤرە لارو نووشتاوانەش تووشی کرداری ڕووتانەوە هاتوون پێش ئەوەی لەسەرەوەیاندا چینە ئاسۆییەکان دروست ببن. نەگونجانی گۆشەیی لەوانەیە ئاماژەیەك بێت بۆ ملیۆنەها ساڵ لە وەختی خایەنراوی ون بوو.




**شێوەی ٥** نەگونجانی لێك پچڕان دەبینرێت کە بەشێك لە ڕیزبەندی چینە کەڤرەکانی هاوتەریب کەم دەبێت.




**شێوەی ٦** نەگونجانی چین بەچین دەبینرێ کە چینەکانی کەڤری نیشتوو دەکەونە سەر ڕووی ڕووتاوەی کەڤرە ئاگرینەکان یان گۆڕاوە بێ چینەکان.




**شێوەی ٧** نەگونجانی گۆشەیی دەبینرێت لە نێوان چینەکانی کەڤری ئاسۆیی و چینەکانی دیکە لار یان نوشتاوە.

**لێبکۆڵەرەوە**

**وەسفی هەموو جۆرە سەرەکییەکانی نەگونجان بکە.**

پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- زانا جیۆلۆجییەکان پشت دەبەستن بە مێژووی ڕێژەیی بۆ دیارکردنی ڕیزبەندی ئەو ڕووداوانەی کەیەک لە دوای یەك هاتوون.
- گریمانەی بەدوادا هاتنی چینەکان دەڵێت: چینە نوێیەکان دەکەونە سەر چینەکۆنەکان ئەگەر هیچ تێك چوون و شێواندنێك ڕووی نەدابێت.
- نوشتانەوە و لاربوونەوە دوو ڕووداون کە دەبنە هۆی تێکدان و شێواندنی چینەکانی کەڤرەکان.
- هەروەها قڵیشان و بەناودا چوونەکانیش لەو دیاردانەن کە چینەکانی کەڤر دەشێوێنن.
- ستوونی جیولۆجی بریتییە لەو تۆمارە ناوادارەی کە بەردەکان و بەبەردبووەکان دەردەخات.
- زانا جیۆلۆجییەکان هەڵدەستن بە پشکنینی پەیوەندیەکانی نێوان چینەکانی کەڤر و ئەو پێکهاتە جیۆلۆجیانەی کە دەیبڕێت ئەوەش بۆ دیاریکرنی تەمەنە ڕێژەییەکان.

## پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

ئەم زاراوە و چەمکانەی کە دێن پێناسەبکە:

١. تەمەنی ڕێژەیی.

٢. بەدواداهاتنی چینەکان.

٣. ستوونی جیۆلۆجی.

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٤. ئەو کەڤرە تواوەی کە دەچێتە نێوان بەردەکان و سارد دەبێتەوە ناو دەبرڕێت بە.

أ. نووشتانەوە.

ب. قڵیشان.

ج. بەناو داچوون.

٥. ناوی دوو ڕووداو بڵێ کەدەبنە هۆی تێك چوون و شێواندنی ڕیزبەندی چینەکانی کەڤر.

٦. ڕوونی بکەوە چۆن دیاردە فیزیاییەکان بەکاردەهێنرێن لە دیاریکردنی تەمەنە ڕێژەییەکاندا.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. شیکردنەوەی چەمکەکان: ئایا شوێنێك هەیە لە زەوی هەموو چینەکانی کەڤرەکانی لە ستوونی جیۆلۆجیدا تێدا بێت؟

٨. شیکردنەوەی چەمکەکان: زەحمەتە نەگونجان جیابکرێتەوە چونکە هەموو چینەکان ئاسۆیین، چۆن زانای جیۆلۆجی دەزانێت خۆی سەیری شوێنێك دەکات نەگونجانی چینەکانی تێدایە؟

## لێکدانەوەی شێوە هێڵکارییەکان

ئەم وێنەیەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەو پرسیارەی کە دێت.



٩. ئەگەر چینەکانی سەرەوەی بارستە کەڤرەکە تووشی ڕووتانەوەبێت و پاشان کرداری نیشتن ڕوویدات کام جۆری نەگونجان دروست دەبێت لە نێوان سنووری چینەکانی کەڤرە کۆنەکە و چینەکانی کەڤرە تازە نیشتووەکە؟

كەرتی ٣

# تەمەنی ڕەها

ئایا بۆ جارێکیش گوێت لەم دەستەواژەیە بووە کە دەڵێت «گەڕاندنەوەی میلی کاتژمێر بۆ دواوە» بێ گومان زانای فیزیایی فەرەنسی ڕێك ئەمەی سەرەوەی دەست کەوت، چونکە زاناکە (هەنری بیکیریل) لە ساڵی ١٨٩٦ تیشکە شیبوونەوەی سروشتی یۆرانیۆمی دۆزی یەوە، دواتریش زاناکان دەتوانن توخمە تیشکاوەرەکان بەکار بهێنن بۆ پێوانەکردنی کاتە جیۆلۆجییەکان.

کرداری وەسف کردنی تەمەنی شتێك بەدیاریکردنی ژمارەی ئەو ساڵانەی شتەکەی تێدا پەیدابووە دەگوترێ **تەمەنی ڕەها** (Absolute dating) واتە ئەو ماوە کاتەیە کە ڕێژەکەی دەپێورێت لەکاتی ئێستاداو لە نێوان ئەو ماوەی خایەنراوەی ڕووداندەکەدا، واتە چەند ساڵ بەسەر ئەم ڕووداوەدا ڕۆیشتووە؟ لەم کەرتەدا فێری مێژووی ڕادیۆمەتری و ڕێگە زۆر باوەکانی مێژووی تەمەنی ڕەها دەبێت.

## ئامانجەکان

- وەسف دەکات چۆن تیشکە شیبوونەوە ڕوودەدات.
- پەیوەندی نێوان تیشکە شیبوونەوە بە مێژووی ڕادیۆمەتری ڕاڤە دەکات.
- چوار جۆری مێژووی ڕادیۆمەتری دەناسێتەوە.
- گونجاوترین جۆر لە مێژووی ڕادیۆمەتری دیاری دەکات بۆ بەکارهێنانی لە مێژووی تەنێکدا.

## زاراوە و چەمکەکان

تەمەنی ڕەها
هاوتا توخم (زرتوخم)
تیشکە شیبوونەوە
مێژووی ڕادیۆمەتری (تیشکی)
نیوە تەمەن

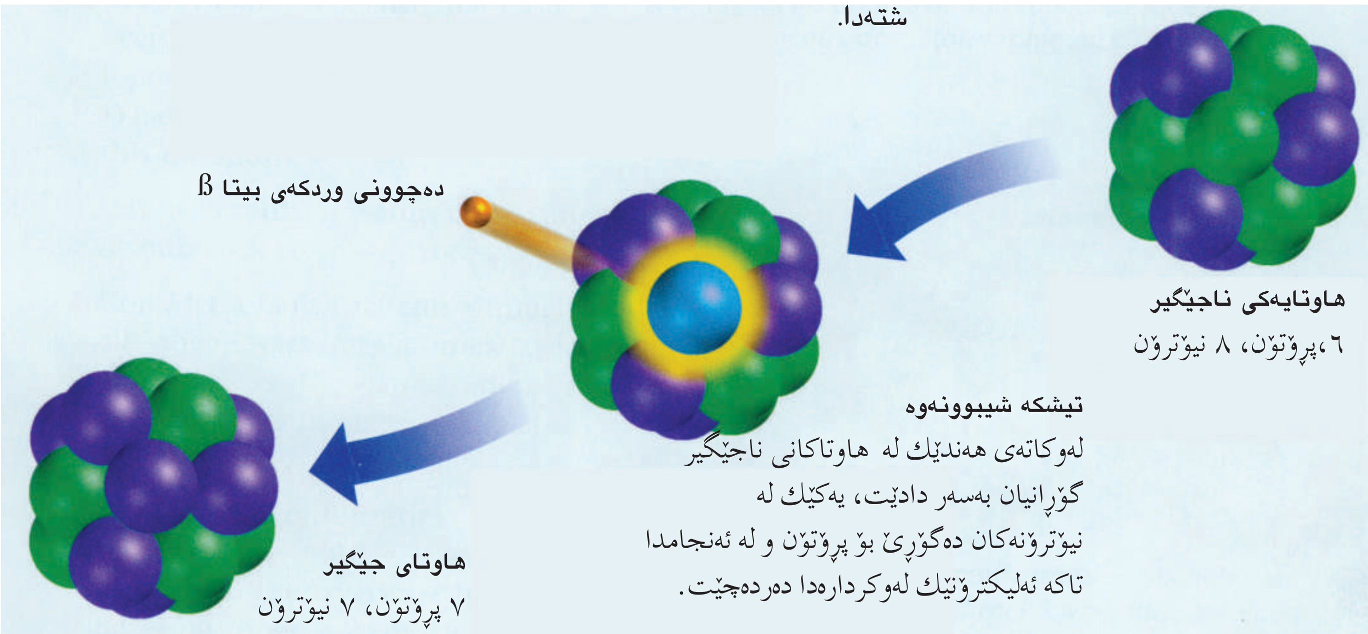
## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لەکاتی خوێندنەوەی ئەو کەرتەدا نەخشەی چەمکەکان دابنێ و زاراوەکانی سەرەوە بەکاربهێنە.

## تیشکە شیبوونەوە

زاناکان هاوتای توخمە تیشکاوەرەکان شیدەکەنەوە بۆ دیاریکردنی تەمەنی ڕەهای بەبەردبووەکان **هاوتا** (Isotopes) توخمی کیمیایین و لەو گەردیلانە پێك هاتوون کە ژمارەی پرۆتۆنەکانیان هاوشێوەی ژمارەی پرۆتۆنەکانی گەردیلەکانی دیکەی هەمان توخمە بەڵام ژمارەی نیوترۆنەکانیان جیاوازە لە ژمارەی نیوترۆنەکانی گەردیلەکانی دیکەی هەمان توخم. زۆربەی هاوتاکان جێگیرن واتە لە شێوەی بنەڕەتی خۆیان دەمێننەوە، بەڵام هەندێك هاوتا جێگیرنین و پێیان دەوترێ هاوتا تیشکاوەرەکان کە ئارەزووی شیبوونەوە دەکەن بەکردارێك پێی دەڵێن **تیشکە شیبوونەوە** (Radioactive decay) کە بریتییە لە کرداری گۆڕینی هاوتا تیشکاوەرەکان بۆ هاوتاکانی جێگیری هەمان توخم یان توخمی دیکە. لە **شێوەی ١** دا نموونەیەك ڕوون کراوەتەوە بۆ ڕوودانی کرداری تیشکە شیبوونەوەکە بەرێکی دووبارە دەبێتەوە، ئەمەش وا لە زاناکان دەکات بتوانن ڕێژەی هاوتا جێگیرەکان و ناجێگیرەکانی ناو هەرشتێك بەکاربێنن لەدیاریکردنی تەمەنی ئەو شتەدا.

**شێوەی ١ تیشکە شیبوونەوە**



## چۆن مێژووی کەڤرەکان دەزانرێت؟

لەکاتی کرداری تیشکە شیبوونەوەدا، هاوتایەکی ناجێگری یەك توخم شیدەبێتەوە بۆ هاوتایەکی جێگیر، لەوانەیە ئەم هاوتا جێگیرە لە هەمان توخم بێت و لەوانەشە بەزۆری لە توخمێکی تر بێت، بەهاوتای ناجێگیر دەگوترێت هاوتای بەرهەم هێن بەڵام بە جێگیری بەرهەم هاتوو لە تیشکە شیبوونەوە دەگوترێت هاوتای بەرهەم هاتوو، تیشکە شیبوونەوەی هاوتای بەرهەم هاتوو لە وانەیە بەهەنگاوێك رووبدات و لەوانەشە پێویستی بە زنجیرەیەك هەنگاوبێت، بەڵام لەهەردوو بارەکەدا تێکرایی خێرایی کرداری تیشکە شیبوونەوەکە جێگیرە، بۆیە زاناکان هەڵدەستن بە بەراوردکردنی بڕی مادەکانی هاوتای بەرهەم هێن لەگەڵ بڕی مادەکانی هاوتای بەرهەم هاتوو بۆ ئەوەی تەمەنی کەڤرەکان دیاربکەن هەرچەندە مادەکانی هاوتای بەرهەم هاتوو زۆرتربن ئەوا تەمەنی کەڤرەکان کۆنترە.

## تەمەنی تیشکاوەری (ڕادیۆمەتری)

ئەگەر تێکرای خێرایی کرداری تیشکە شیبوونەوەی کەڤرێکت زانی ئەوا دەتوانی تەمەنی ڕەهای کەڤرەکە بزانی، دیاریکردنی تەمەنی ڕەهای نموونەیەك لە کەڤرەکان لەسەر بنەمای ڕێژەی بڕی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هێن بۆ بڕی مادەکانی هاوتای بەرهەم ناودەبرێت **بەتەمەنی تیشکاوەری** (Radiometric dating). بۆ نموونە ئەگەر وای دابنێین نموونەیەك لە کەڤر هاوتایەکی تێدایەو نیوە تەمەنی ئەو هاوتایە ١٠ ٠٠٠ ساڵە ئەگەر زانیمان **نیوە تەمەن** (Half-life) ئەو کاتەیە کە پێویستە بۆ شیبوونەوەی نیوەی نموونەکە لە هاوتاکە، ئەوەش مانای وایەکە لەو نموونە بەردە نیوەی مادەکانی هاوتای بەرهەم هێن شیبوونەوە لە ماوەی ١٠ ٠٠٠ ساڵ و بوونە مادەی بەرهەم. کاتێك نموونەکە شیدەبێتەوە دەبینیت بڕی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هێنەر یەکسانە لەگەڵ بڕی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هاتوو، واتە نیوەی هاوتای تیشکاوەری بنەڕەتی شیبۆتەوە و بێگومان تەمەنی نموونە کەڤریەکەش دەکاتە ١٠ ٠٠٠ ساڵ بەنزیکەیی. بەڵام ئەگەر چارەکێکی ئەو نموونە بنەڕەتیە ماددەکانی هاوتای بەرهەم هێن بن و سێ چارەکی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هاتووبن ئەوا تۆ دەزانیت نیوەی نموونە بنەڕەتیەکە ماوەی ١٠ ٠٠٠ ساڵی خایاند تا شیبۆوە، نیوەکەی تریش دیسان ١٠ ٠٠٠ ساڵی دیکەی خایەند بۆ شیبوونەوە، بۆیە تەمەنی ئەو نموونە دەکاتە ١٠ ٠٠٠ × ٢ = ٢٠ ٠٠٠ ساڵ **شێوەی٢** ڕوونی دەکاتەوە چۆن ئەو شیبوونەوە ڕێکە ڕوودەدات.

**تەمەنی ڕەها:** ماوەیەکی کاتە دەپێورێت بەپێی کاتی ئێستا.

**هاوتا توخم (زرتوخم):** گەردیلەیەکە هەمان ژمارەی پرۆتۆنەکانی (یاخود هەمان گەردیلە ژمارەی) گەردیلەیەکی دیکە هەیە، بەڵام ژمارەیەکی جیاواز لە ژمارەی نیۆترۆنەکان (یاخود بارستە گەردیلەیەکی جیاواز)ی هەیە.

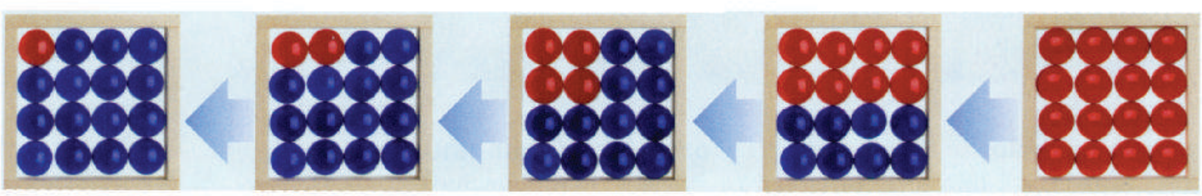
**شیبوونەوەی تیشکی** : کردارێکە تیایدا هاوتایەکی تیشکاوەری ناجێگیر شیدەبێتەوە بۆ هاوتایەکی جێگری هەمان توخم یان توخمێکی دیکە.

**تەمەنی تیشکاوەری (ڕادیۆمەتری)** ڕێگەیەکە بۆ دیاریکردنی تەمەنی شتێك لە ڕێگەی هەڵسەنگاندنی ڕێژەی سەدی ڕێژەی هاوتای بەرهەم هێنی تیشکاوەر و ماددەی بەرهەم هاتووی جێگیر.

**نیوەتەمەن:** ئەو کاتە خایەنراوەیە کە نیوەی نموونەیەك لە مادەیەکی تیشکاوەر دەگۆڕێ بۆ ماددەیەکی دیکە بەهۆی شیبوونەوەی تیشکی.

**لێبکۆڵەرەوە**

مەبەست چییە لە نیوە تەمەن؟



سفر ساڵ — ١/١
١٠ ٠٠٠ ساڵ — ١/٢
٢٠ ٠٠٠ ساڵ — ١/٤
٣٠ ٠٠٠ ساڵ — ١/٨
٤٠ ٠٠٠ ساڵ — ١/١٦

**شێوەی ٢** لەدوای هەموو تەمەنێك لە نیوە تەمەنەکاندا ماددەی هاوتای بەرهەم کەم دەبێتەوە بۆ نیوە.

## جۆرەکانی تەمەنی تیشکاوەری (ڕادیۆمەتری)

بەخەیاڵ وا دابنێ تۆ سەدان ساڵ گەڕاتیەوە دواوە و گەیشتیە سەردەمی کریستۆفەرکۆلەمبس کە تازە ئەمریکای دۆزیوەتەوە، تۆ لەسەر بەرزاییەکی زۆر هەورازدا وەستاویت و ئەو شوێنەت لێ دیارە کە ڕۆژێك لە ڕۆژان پێ دەڵێن ڕووباری مسیسیپی، وا دابنێ دەیان کەس دەبینیت کە گردۆلکەوبانی بچووك دروست دەکەن ئەوانە کێن؟ چ دروست دەکەن؟ ئەوەی لەو گەشتە خەیاڵاویەدا دەبینیت دانیشتوانی بنەڕەتی ئەمریکین، ئەوەش کە دروستی دەکەن گۆڕستانی مردووەکانیانەو ئێستاکە بووتە ناوچەیەکی شوێنەواری مێژووی بەناو مۆنۆمێنتی نیشتمانی گۆڕستانەکانی ئەفیجی هەروەکو لە وێنەی **شێوە٣** دا دەردەکەوێت، زانایانی شوێنەوارناسی دەڵێن خودی دانیشتوانی ناوچەی ئەفیجی لەماوەی نێوان بەر لە ٦٠٠ هەتا ٥٠٠ ٢ ساڵ پێش ئێستا ژیاون، چۆن زاناکان ئەو مێژووە دەزانن؟ بێگومان بەهۆی پشکنینی ئێسك و پروسکی مردووەکان و بەبەکارهێنانی شێوازە جیاجیاکانی مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆمەتریی زاناکان تەکنەلۆجیای جیاواز بەکار دەبەن بۆ مێژووی رادیۆمەتری پاڵپشتی ڕێژەی تەمەن دەکات، لەکاتی خوێندنەوە بیر لەو لایەنە بکەوە و لەگەڵ نیوە تەمەنی یەکێك لە هاوتاکان، وە ئەو تەمەنەی کە دیاریدەکرێت کام تەکنۆلۆجیا بەکار دێت بۆ زانینی مێژووی گۆڕستانەکان.



**شێوەی ٣** گۆڕستانەکانی ئەفیجی لە شێوەی ماردان.

### ڕێگەی پۆتاسیۆم- ئارگۆن

یەکێك لەو هاوتایانەی کە بەکاردێت بۆ مێژووی ڕادیۆمەتری بریتییە لە پۆتاسیۆم –٤٠ چونکە نیوەتەمەنی پۆتاسیۆم –٤٠ بریتییە لە ١.٣ ملیارساڵ کە دەگۆڕێ بۆ ئارگۆن و کالیسیۆم. زانا جیۆلۆجییەکان هەڵدەستن بە پێوانەکردنی ئارگۆن وەك ماددەیەکی هاوتای بەرهەم هاتوو، ئەم ڕێگەیە بەکاردێت لە بنەڕەتدا بۆ مێژووی ئەو کەڤرانەی کە کۆنترن لە ١٠٠٠٠٠ساڵ.

### ڕێگەی یۆرانیۆم- قورقوشم (ڕصاص)

یۆرانیۆم- ٢٣٨ هاوتایەکی تیشکاوەرە لە زنجیرە هەنگاوێك دا شیدەبێتەوە بۆ قورقوشم. ٢٠٦، نیوەی تەمەنی یۆرانیۆم- ٢٣٨ دەکاتە ٤.٥ ملیار ساڵ. هەرچەندە کەڤرەکە کۆنتربێت ئەوا بڕی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هاتوو (قورقوشم- ٢٠٦) زیاتر دەبێت لە کەڤرەکە. ئەم ڕێگەیە بەکار دەهێنرێت لە مێژووی ئەو بەردانەی کە کۆنترن لە ١٠ ملیۆن ساڵ، چونکە کەڤرە تازەکان وەکو پێویست مادەکانی هاوتای بەرهەم هاتووی وەك قورقوشمیان تێدانییە تا بەوردی بپێورێن بەو ڕێگایە.

### ڕێگەی ڕۆبیدیۆم- سترۆنشیۆم

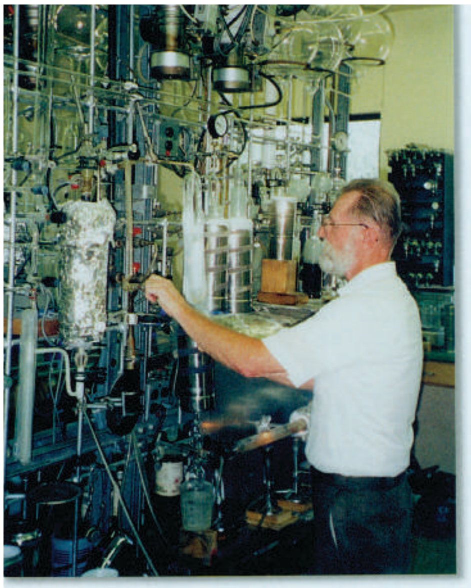
هاوتای بەرهەم هێنەری ڕۆبیدیۆم- ٨٧ کەناجێگیرە لە ڕووی تیشکاوەریەوە دەست دەکات بە شیبوونەوە بۆ دروستکردنی هاوتای بەرهەم هاتووی جێگیر کە سترۆنشیۆم- ٨٧ە نیوەی تەمەنی ڕۆبیدیۆم-٨٧ دەگاتە ٤٩ ملیار ساڵ. پشت بەو ڕێگەیە دەبەسترێت بۆ مێژووی ئەو کەڤرانەی کە کۆنترن لە ١٠ ملیۆن ساڵ.

**لێبکۆڵەرەوە**

هاوتای بەرهەم هاتووی ڕۆبیدیۆم –٨٧ چییە؟

## رێگەی کاربۆن –١٤

بەشێوەیەکی ئاسایی توخمی کاربۆن بەسێ شێوگ دەبینرێت ئەمانەن هاوتای جێگیری کاربۆن–١٢، هاوتای جێگیری کاربۆن–١٣، هاوتای تیشکاوەر کاربۆن– ١٤ ئەو هاوتا کاربۆنیانە لەگەڵ ئۆکسجین یەك دەگرن بۆ پێك هێنانی گازی دوانۆکسیدی کاربۆن کە ڕووەکەکان بەکاری دەهێنن لە کرداری ڕۆشنە پێکهاتندا. هەتا ڕووەکەکان زیندوو بن کرداری جێگیربوونی دوانۆکسیدی کاربۆنی نوێ بەردەوام دەبێت لەگەڵ ڕێژەی جێگیری کاربۆن –١٤ بۆ کاربۆن –١٢. ئەو گیانەوەرانەی کە ڕووەك دەخۆن هەمان ڕێژەی جێگیری هاوتای کاربۆنیان تێدایە، بەڵام کاتێك ڕووەکەکان و گیانەوەرەکان دەمرن ئەوا نوێ بوونەوەی کاربۆنی نوێ دەوەستێت. بۆیە ڕێژەی بڕی کاربۆن–١٤ کەم دەکات کاتێك ڕووەکەکان و گیانەوەرەکان شیدەبنەوە، هەروەها ڕێژەی کاربۆن –١٤ بۆ کاربۆن –١٢ کەم دەکات. دەکرێ پێوانەی ئەم کەم کردنە لە تاقیگەدا بزانرێت هەروکو لە شێوە ٤ دا دەردەکەوێت. چونکە نیوە تەمەنی کاربۆن –١٤ دەگاتە ٥٧٣٠ ساڵ و تەنها پشت بەورێگایە دەبەسترێ بەپلەی یەکەم لە مێژووی ئەو کەڤرانەی کە لە ماوەی ٥٠ ٠٠٠ ساڵی دوایدا پەیدا بوون.



**شێوەی ٤** هەندێك لە نموونەکان پێویستە بشۆرێن یان بسوتێنرێن کە کاربۆنیان تێدایە پێش ئەوەی تەمەنیان دیاریبکرێت.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- هاوتای ناجێگیر شیدەبێتەوە لە میانەی تیشکە شیبوونەوەدا بە بەردەوامیەکی جێگیر بۆ ئەوەی ببێتە هاوتایەکی جێگیر بۆ هەمان توخم یان توخمێکی دیکە.
- مێژووی ڕادیۆمەتری بەکار دێت بۆ دیاریکردنی مێژووی تەمەنی ڕەهای نموونەکان کە پشت دەبەستێت بە ڕێژەی ماددەکانی هاوتای بەرهەم هێنەر بۆ ماددەکانی بەرهەم هاتوو.
- ڕێگەکانی مێژووی تیشکاوەری ئەمانەن (پۆتاسیۆم– ئارگۆن) (یۆرانیۆم – قورقوشم) (کاربۆن ١٤) (ڕۆبیدیۆم – سترۆنشیۆم)

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. هەموو ئەم زاراوانەی خوارەوە لە ڕستەیەکی سەربەخۆدا بەکاربهێنە:
تەمەنی ڕەها، هاوتا، نیوەتەمەن وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

٢. نیوەتەمەنی کاربۆن–١٤ بریتییە لە:
أ. ٥٧٣٠ ساڵ.
ب. ٤,٥ ملیار ساڵ.
ج. ٤,٩ ملیار ساڵ.
د. ١,٣ ملیار ساڵ.

٣. ڕوونی بکەوە چۆن تیشکە شیبوونەوە ڕوودەدات؟

٤. پەیوەندی تیشکە شیبوونەوە چی یە بە مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆ مەتری؟

٥. ناوی چوار جۆر لە ڕێگەکانی مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆمەتری بژمێرە.

### کارامەیی بیرکاری

٦. نیوەتەمەنی هاوتایەکی تیشکاوەر دەگاتە ١,٣ ملیار ساڵ چەند لە مادەکانی هاوتای بەرهەم هێنەر دەمێنێتەوە لە دوای ٣,٩ ملیارساڵ؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **شیکردنەوە ڕێگاکان**: بۆچی پێویستە تیشکە شیبوونەوە جێگیربێت هەتاوەکو مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆمەتری وردتربێت؟

٨. **جێبەجێکردنی چەمکەکان**: کام لە ڕێگاکانی مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆ مەتری گونجاوە بۆ زانینی تەمەنی پارچەیەکی شوێنەواری کۆن لە گۆڕستانی ئەفیجی؟ هۆیەکەی ڕوون بکەوە.

## کەرتی ٤

### ئامانجەکان

- وەسفی پێنج ڕێگەدەکات بە هۆیەوە بەبەردبووە جیاجیاکان دروست دەبن.
- سێ جۆر لە بەبەردبووەکان دەژمێرێت کە بەشێك نین لە زیندەوەران.
- ڕوونی دەکاتەوە چۆن بەبەردبووەکان بەکاردەهێنرێن بۆ دیاریکردنی مێژووی ئەو گۆڕانانەی کە بە سەر زیندەوەران و ژینگەکانیان داهاتووە.
- چۆن بە بەردبووە ڕێنیشاندەرەکان مێژووی چینەکانی تاوێر دیاریدەکات.

### زاراوە و چەمکەکان

بەبەردبوو
شوێنەواری بەبەردبوو
قاڵب
نموونە
بەبەردبووی ڕێ پیشاندەر

### ستراتیژەیەتی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لەکاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا هێلکاریەك دابنێ بۆ چەمکە بنەڕەتیەکانی و بەکارهێنانی ناو نیشانەکانی.

**بەبەردبوو:** پاشماوەی زیندەوەرێکە زۆر لە کۆنەوە ژیاوە، بەزۆری لەناو بەردە نیشتوەکاندا دەدۆزرێتەوە.

### لێیبکۆڵەرەوە

وەسفی بکە چۆن زیندەوەران لەناو کەهرەمانەو کەتیرەدا دەپارێزدرێن؟

# سەیرکردنی بەبەردبووەکان

لەکاتی گەڕانتدا لەگەڵ تیمێکی لێکۆڵینەوەی زەویناسیدا لە ناوچەیەکی پڕ هەوراز و نیشێودا لە وانەیە لە ناکاو تووشی توێکڵی هێلکەی داینەسۆر ببن، هەروەکو ئەوەی بەسەر زانای بەبەردبووزانی (لویس تشیابە) داهات و توانی شوێنێکی گەورەی پاشماوەی داینەسۆرەکان بدۆزێتەوە.

## ڕێگەکانی پاراستنی بەبەردبووەکان

ئەو بەشە پارێزراوە لە پاشماوەی هەر زیندەوەرێك کە بەهۆی کرداره جیۆلۆجییەکان دروست بووە و بە بەڵگەی فیزیایی پاڵپشتی دەکرێت ناو دەبرێت **بەبەردبوو** **Fossil** زۆربەی بەبەردبووەکان لەناو کەڤرە نیشتوەکاندا پارێزراون و لە وانەشە مادەی تریش وەك کەهرەمانەو کە تیرە و شەختە ببنە بەڵگەیەك لەسەر ژیانی سەردەمەکانی پێشوو.

### بەبەردبووەکان لە ناو کەڤرەکاندا

هەر زیندەوەرێك کە دەمرێت یەکسەر دەست بە شیبوونەوە دەکات، یان زیندەوەرانی دیکە دەیخۆن. هەندێك جار کەڤرە نیشتوەکان دەبنە هۆی زوونقوم بوون و نغرۆبوونی خێرای زیندەوەرە مردووەکە، واتە نیشتووەکە ناهێڵێت یان کرداری شیبوونەوەکە دوا دەخات و جگە لە مانەش بەشە ڕەقەکانی وەك قاوغ و ئێسك زیاتر بەرگری لە شیبوونەوەکە دەکەن بە پێچەوانەی بەشە تەڕەکان. هەر بۆیەش کاتێك کەڤرە نیشتووەکان بە تەواوی دەبنە بەرد لەگەڵ خۆیان پارێزگاری لە بەشە ڕەقەکان دەکات.

### بەبەردبووەکان لەناو کەهرەمانە

وادابنێ مێروویەك خۆی بەوشلە لینجەی درەختێك وە هەڵواسیوە و بەرە بەرە بڕێکی زیاتر لەو شلەیە بەسەر مێرووەکەدا دێتە خوارەوە تا دایدەپۆشێ و پاشان ئەو شلەیە زۆر بە خێرایی ڕەق دەبێت و مێرووەکە بە پارێزراوی لە ناویدا دەمێنێتەوە، ئەو شلە لینجە ڕەق بووە پێ ی دەڵێن کەهرمان. زۆربەی بەبەردبووە نایابەکان لە ناو کەهرەماندا دۆزراونەتەوە وەکو لە **شێوەی١** دا دەردەکەوێ. هەروەها هەندێك گیانەوەری دیکەش وەکو بۆق و مارمێلکە لەناو کەهرەمانەدا دۆزراونەتەوە.



**شێوەی ١** ئەو مێروانە لەناو کەهرەمانەدا پارێزراون.

## بەبەردبووەکان لە ناو ئەسفەلتدا (قیر)دا

هەندێك جێگە هەن بەردەوام وەکو تەقینەوە ئەسفەلتیان لێوە هەڵدەقوڵێ لە شێوەی شلەیەکی ئەستووری لینج کە چاڵێك لە سەر زەوی دروست دەکات. بەر لە هەزاران ساڵ نیشتوەکانی قیری ڕەش لە ناوچەکانی دەریاچەی مردوو میزۆپۆتامیادا هەبووە. هەندێك لەو گۆماوە قیرِ ئاسایانەدا چەندین جۆر زیندەوەری تێدا بۆ هەزاران ساڵ پاراستووە و بوونەتە بەبەردبوو. لە ڕێگەی خوێندن و لێکۆڵینەوەی ئەم بەبەردبووانەدا زانایان توانیویانە زۆر شت دەربارەی ئەو ژینگەیە بزانن کە پێشتر زیندەوەرانی تێداژیاوە.

## بەبەردبووە بەستووەکان

لە مانگی ئۆکتۆبەری ١٩٩٩ زانایان لاشەی فیلی ماموثی تووکداریان دۆزیەوە کە سەهۆڵ بەندکرابوو لە ناوچەی تەندرای سیبیریا و تەمەنەکەی دەگەڕایەوە بۆ ٢٠ ٠٠٠ ساڵ پێش ئەمڕۆ هەروەکو لە **شێوەی٢** دا دەردەکەوێ. فیلی ماموث خزمایەتیەکی نزیکی لەگەڵ فیلەکانی ئێستادا هەیە، ماموث گیانەوەرێکە پێش ١٠ ٠٠٠ ساڵ قڕی تێکەوتوە و نەماوە، بەڵام لاشە پارێزراوەکەی ئەم فیلە ماموث بەهۆی ئەو پلە گەرمییە نزم بووەکە (زۆر ساردە) و نە یەهێشتووە شیببێتەوە هەروەها دەبینین چەندین جۆری دیکەی بەبەردبووەکان بەبەستوویی هەر لە چاخی بەستەڵەکی دواییدا هەتا ئێستا ماونەتەوە و ئومێد وایە چەندین ژمارەی دیکەی ئەو فیلانە بدۆزرێنەوە و ژینگەکانیان بناسرێتەوە.

## بەبەردبوون

ڕێگەیەکی دیکە بۆ پاراستنی زیندەوەران بەبەردبوونە، بەردبووش کردارێکی جیۆلۆجییە کە تیایدا خاوەکان شوێنی شانەکانی زیندەورە مردووەکە دەگرنەوە. خاوەکان شێوەیەك لە شێوەکانی بەردبوو پێی دەڵێن بەبەردبووی هەڵمژینی خاویی کە کردارێکە خاوەکان بە هۆیەوە، دەچنە ناو بۆشاییەکان وکونیلەکانی شانە ڕەقەکانی زیندەوەرە مردوەکە و پڕی دەکەنەوە بە تایبەت ئێسك و دار شێوازێکی دیکەی بەردبووش هەیە کە پێی دەڵێن بەبەردبووی جێگۆڕینەوە کە تیایدا خاوەکان شوێنی هەموو شانەکانی زیندەوەرە مردووەکە دەگرنەوە، نموونەش هەندێك لە نموونەکانی شانەی دارکی ڕووەکە کە خاوەکان شوێنی هەموو دارکەکەیان گرتۆتەوە.



**شێوەی ٢** زانا فلادیمیر ئایزنەر هەڵدەستێت بە خوێندن و لێکۆڵینەوەی خڕێکانی سەرەوەی فیلی ماموثی تووکدار کە لە ناوچەی سیبریای ڕووسیا دۆزراوەتەوە ئۆکتۆبەری ١٩٩٩ کەتەمەنەکەی بە ٢٠٠٠٠ ساڵ خەملێنراوە، ئەم فیلە ماموثە بە ناتەواوی لە ناو چاڵە بەفرێکی سەهۆڵ بەندا ندا پارێزراوبوو.

**بەستنەوە**

### بە ژینگەزانی

پاراستن بەهۆی بەستەڵەك (شەختە) ئەو ناوچەکەش و هەوا ساردانەی کە پلەی گەرمیان لە ژێرەوەی سفرە لەوانەیە هیچ جۆرە بەکتریایەکی شیکەرەوەیان تێدا نەبێ لە ساڵی ١٩٨٤ لاشەی زانا جۆن تۆرینگتۆن دۆزرایەوە کە ئەندام بوو لە شاندێکی نێرداو بۆ دەربەندی باکووری ڕۆژئاوا لە کەنەدا لە چلەکانی سەدەی نۆزدەهەم دا، لاشەکەی لەناو تۆپەڵە شەختەیەکی بەستەڵەك دا پارێزراوبوو کە پێش ١٦٠ ساڵ مردبوو کەچی لاشەکەی وا دەردەکەوت کە ئێستا مردووە؟ ڕاپۆرتێك بۆ هاوڕێکانی پۆلەکەت بنووسە دەربارەی ڕووداوێکی هاوشێوە کە تیایدا لاشەی مرۆڤ لە ناو سەهۆڵ بەندان و بەستووکردن و شەختەدا دۆزرابێتەوە.

## جۆرەکانی دیکەی بەبەردبووەکان

ئایازیندەوەران لە پاش خۆیاندا هیچ پاشماوەیەك جێدەهێڵن بۆ ئەوەی ڕۆژێك لە ڕۆژان ببێتە بەڵگە لەسەر بوونیان؟ ئایا هیچ لە بەشە تەرەکانیان دەمێنێتەوە ئەگەر بەدگمەنیش بێت؟ بەڵگەی دیکە چین کە پەیوەست بن بە ژیانی کۆن و زانایانی بەبەردبووزانی بەدوای دا دەگەڕێن؟

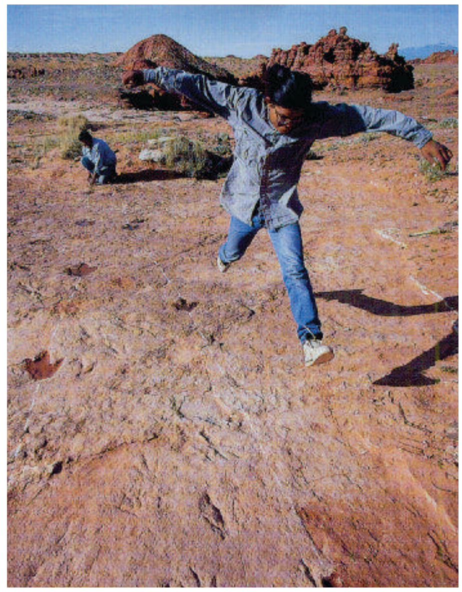
### شوێنەواری بەبەردبوو

هەر بەڵگەیەکی دۆزراوەی پارێزراو بە شێوەیەکی سروشتی کە پەیوەست بێت بە چالاکی گیانەوەرێك ناودەبرێت بە **جێ ماوە بەبەردبوو** (Trace fossil) . جێ پێی گیانەوەران هەروەکو لە **شێوەی ٣**دا دەردەکەوێت نموونەیەکی سەرنج ڕاکێشە بۆ جێ ماوە بەبەردبوو کە پەیدا دەبێ لە ئەنجامی پڕبوونەوەی جێ پێی گیانەوەران بە نیشتووەکان کە وەك بەردبوویەك دەمێنێتەوە، وەك ناسەرەوەیەکە بۆ قەبارە و خێرایی جووڵەکەی. بۆ نموونە پاشماوەی ڕۆیشتنی جێ پێی هاورێك بەڵگەیەکە بۆ ئەو ڕاستیەی کە دەڵێت خودی داینەسۆرەکان بەیەك ئاراستە دەڕۆیشتن و بەشێوەی کۆمەڵ (مێگەل). کولانەو قۆرت و جێ حەشارگەی گیانەوەرانیش جۆرێکی دیکەی جێ ماوە بەبەردبوون چونکە ئەو کولانە و قۆرتانە لە ناو خاك دا هەڵکەنراون و پاشان پڕ دەبن لە نیشتووەکان و بەخێرایی بە قووڵ دادەچن و دەبنە بەبەردبوو بەهەمان شێوەی پاشماوەی جێ پێیەکان جۆری سێیەم لە جێ ماوەی بە بەردبوو بریتیە لە پاشماوەی «پیسایی» گیانەوەرانی بە بەردبوو کەپێی دەوترێت کۆ بڕۆلیت.

### قاڵبەکان و نموونەکان

قاڵبەکان و نموونەکانیش جۆری دیکەی بەبەردبووەکان ئەو بۆشاییەی ناو بەردێك کە گیانەوەرێکی تێدا نغرۆ دەبێ یان ڕووەکێکی تێدا قەتیس دەبێت ناو دەبرێت بە **قاڵب** ( Mold ) .بەڵام کاتێك تەنێك دروست دەبێت لە ئەنجامی پڕبوونی قاڵبێك بە نیشتووەکان و دەبێتەبەرد ئەوا ناودەبرێت بە **نموونە**(Cast) واتە نموونەکە شێوەی دەرەوەی زیندەوەرەکە دەردەخات لە شێوەی٤دا قاڵب و نموونەی هەمان زیندەوەر دەردەکەوێت.



**شێوەی ٣** پاشماوە دیارەکان لێرەدا جێ پێی ئەو داینە سۆرانە دەنوێنن کە لە ئەریزۆنادا هەبوون، ئەو پاشماوانە بەڵگەن لەسەر ئەوەی کە داینەسۆرەکان قاچیان درێژتربووە لە مرۆڤ.

**جێ ماوە بەبەردبوو**: هێمایەکی بەبەردبووە پێك دێت لە نیشتووە تەرەکان بەهۆی جووڵەی گیانەوەرەکە.

**قاڵب**: بۆشاییەکە لە ڕووی نیشتوودا کە قاوغێك (سەدەفێك) یان هەر تەنێکی تر جێی هێشتووە.

**نموونە**: جۆرێکە لە بەبەردبووەکان پەیدا دەبێت لە ئەنجامی ئەوەی کە نیشتووەکان ئەو بۆ شایانە پردەکەنەوە کە گیانەوەرە شیبووەکان جێیان هێشتووە.

**لێبکۆڵەرەوە**

لە چیدا قاڵبەکان جیاوازن لە نموونەکان؟

**شێوەی ٤** وێنەی لای چەپ نموونەی گیانەوەرێکە بەناوی ئەمۆنایت کە قاوغە سەدەفەکەی پڕبووە لە نیشتووەکان، بەڵام وێنەی لای ڕاست قاڵبی ئەمۆنایتەکە تایبەتیە دەرەکیەکانی سەدەفەکەی پارێزراوە.

## بەکارهێنانی بەبەردبووەکان بۆ لێکدانەوەی ڕابردوو

بیر لە ناوچەیەك بکەوە کە زۆر بەلاتەوە پەسەندە بۆ سەیران ئێستا وا دابنێ تۆ زانایەکی بەبەردبووەکانی لە دوای ٦٥ ملیۆن ساڵ دەگەڕێیتەوە هەمان ناوچەی سەیرانەکەت. چ جۆرە بەبەردبوویەك دەدۆزیتەوە؟ چۆن سەر لەنوێ ئەو ناوچەیە دروست دەکەیتەوە لەسەر بنەمای ئەو بە بەردبووانەی کە لەو شوێنەدا دەیدۆزیتەوە؟

## زانیارییەکان لە تۆماری بەبەردبووەکاندا

تۆماری بەبەردبووەکان تەنها هێلکاریەکی سەرەتایی پێشکەش دەکات دەربارەی مێژووی زیندەوەرانی سەر زەوی هەندێك لە ماوەکانی ئەو مێژووە تەواوکەرترە لە وانی دیکە بۆ نموونە زاناکان زیاتر پێزانینەکانیان پەیوەستە بەو زیندەوەرانەی پەیکەری ڕەقیان هەیە بەڵام کەمتر شارەزاییان لەو زیندەوەرانە هەیە کە پەیکەریان تەرونەرمۆڵەیە هەروەها شارەزایی و زانیاریان زیاترە لەو ژینگانەدا هەیە کە هەڵ و مەرجی بەردبوونیان زیاترە واتە تۆماری تەواون. بێگومان تۆماری بەبەردبووەکان تەواوکاری تەواو نین چونکە زۆربەی زیندەوەران نەگۆڕاون بۆ بەبەردبووەکان و بێگومان زۆریش لە بەبەردبووەکان هەتا ئێستا نەدۆزراونەوەتەوە.



**شێوەی ٥** ئەم زانایە لە ناوچەی پارێزراوی یۆهۆی نیشتمانی لە کەنەدا هەندێك بەبەردبووی دەریایی لە لوتکەکانی شاخەکاندا دۆزییەوە. بەبەردبووی ماریللا کە لەوێنەکەدا دیارە بەڵگەیە بۆ ئەوەی کە بەردەکانی لوتکەی شاخەکە لە ژێر دەریاوە پاڵدراون و فڕێ دراونەتە سەرەوەی ئەو لوتکانە بەر لە ملیۆنان ساڵ.

## مێژووی گۆڕانکارییە ژینگەییەکان

ئایا پێشبینی ئەوەت دەکرد بەبەردبووی دەریایی لە لوتکەی شاخێکدا بدۆزیتەوە هەروەکو لە **شێوەی٥** دادەردەکەوێ؟ بێگومان ئەو بەبەردبووانەی لە چیای جودی دا دەدۆزرێنەوە جیاوازە لەوەی لە لوتکەی شاخی قەرەچوغ دا دەدۆزرێنەوە؟! تۆماری بەبەردبووەکان پێزانینێکی ناسەرەوەیە بۆ مێژووی گۆڕانکاریە ژینگەییەکان بۆ نموونە بەبەردبووە دەریاییەکان یارمەتی زاناکان دەدات بۆ دووبارە خەملاندنی شوێنی هێڵە کەناریە کۆنەکان و زانینی ئاستی قوڵایی و تەنکایی دەریا کۆنەکان و تێگەیشتن لەکەش و هەوای چاخە کۆنەکان و تەنانەت دەتوانن بزانن ئایا کەش و هەوای ناوچەیەکی دیاری کراو شێدارتر یان ساردتر بووە لە ئێستا یان نا؟!

### تاقیگەی خێرا

**تاقیگەی خێرا**

١. شتێکی ئاسایی ئامادە بکە وەك قاوغ (سەدەف) یان قوێچە یان قەڵەم بۆ ئەوەی بەکاریان بهێنیت وەك قاڵب بەڵام ئەو شتانە لە هاورێکانت بشارەوە

٢. بۆ ئامادەکردنی قاڵبەکە هەڵسەبە پەستاوتنی شتەکە بۆ ناو هەویری نموونەکان لەسەر سینیەك **یان لە ناو دەفرێك دا کە قووڵیەکەی کەم بێت.**

٣. دەفرەکەت بگۆڕەوە لەگەڵ دەفری هاورێکەت و هەوڵ بدە ئەوشتە بناسیتەوە کە قاڵبەکەی دروست کردووە.

٤. وەسفی بکە چۆن نموونە دروست دەبێت لەو قاڵبەی ئامادەت کردووە.

## چالاكیی ماڵەوە

**گەڕان بەدوای بەبەردبووەکان** : بە یاوەری باوکت یان برا گەورەکەت بەدوای بەبەردبووەکاندا بگەڕێ، جۆرە جیاجیاکانی بەرد و کەڤرەکانی ناوچەکەی خۆت بناسەو بزانە ئایا بەبەردبوویان تێدایە؟ وێنەیان بگرە یان نموونەی بچووک لەگەڵ خۆت دابهێنە ماڵەوە و بە هاوڕێکانتی پیشان بدە.

## مێژووی گۆڕانی زیندەوەران

زاناکان دەتوانن لێکدانەوە بکەن بۆ چۆنیەتی ڕوودانی گۆڕانکاریەکانی زیندەوەران بەدرێژایی چاخەکان ئەویش لە ڕێگەی خوێندن و لێکۆڵینەوەی پەیوەندیەکانی نێوان بەبەردبووەکان بۆ نموونە، ئەو بەبەردبووانەی زیندەوەران کە لە چینە کەڤرە کۆنەکاندا دۆزراونەتەوە جیاوازن لەو بەبەردبووانەی کە لە چینە کەڤرە تازەکاندا دەدۆزرێنەوە. تەنها بەشێکی زۆر کەمی ئەو زیندەوەرانەی کە لە مێژووی گۆی زەویدا هەبوون گۆڕاون بۆ بەبەردبووەکان بێ گومان ئەمەش ناتەواویەك لە تۆماری بەبەردبووەکاندا دروست دەکات، واتە بە بەردبووزانەکان تۆمارێکی تەواوی گۆڕانکاریە بەردەوامەکانیان لەبەردەستدانییە، بۆیە لە جیاتی ئەوەدا پەنا دەبەنە بەر خاڵەکانی لێکچوون لە نێوان بەبەردبووەکان یان لە نێوان زیندەوەرە بەبەردبووەکان و ئەو زیندەوەرانەی کەلێیان نزیکن و هەوڵ دەدەن بۆ شاییەکانی تۆماری بەبەردبووەکان پڕبکەنەوە.

**بەبەردبووی ڕێ پیشاندەر:** بەبەردبووێکە لە ناوچینە کەڤرەکاندا و دەگەڕێتەوە بۆ تەنها یەك ماوەی جیۆلۆجی، بەکاردێت بۆ دۆزینەوەی تەمەنی چینە کەڤرەکان.

## بەکارهێنانی بەبەردبووەکان بۆ زانینی تەمەنی بەردەکان

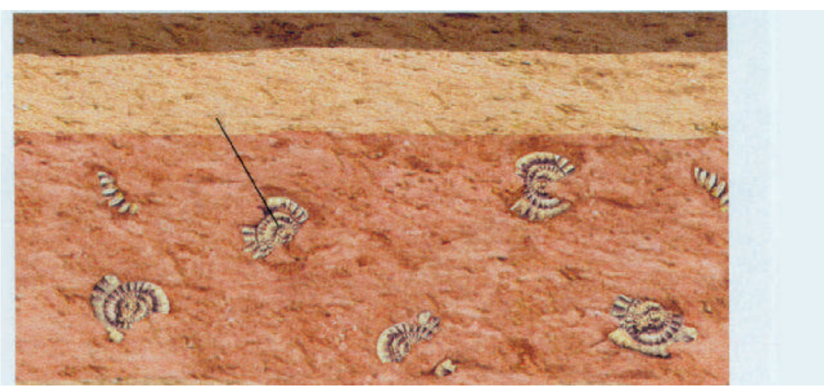
زاناکان بینیویانە چەند جۆرێکی دیاری کراوی بەبەردبووەکان تەنها لەسەر جۆرێکی کەڤری دیاری کراودا پەیدا دەبن، زاناکان دەتوانن لە میانەی مێژووی چینەکانی کەڤری سەرەوەی یان خوارەوەی بەبەردبووەکەدا ئەو مێژووە دیاربکەن کە زیندەوەرەکان تیایدا ژیاون و بوونەتە بە بەردبوو. ئەگەر جۆرێکی دیاری کراو لە زیندەوەران بۆ ماوەیەکی کورت بژین ئەوا بەبەردبووەکانیان بە شێوەیەکی کەم لە چینە کەڤرەکاندا دەردەکەوێت و بەم جۆرە بەبەردبووە دەگوترێت **بەبەردبووی ڕێ پیشاندەر** (Index fossils) کە بریتین لە بەبەردبووی ئەو زیندەوەرانەی لە ماوەیەکی کەم ژیاون لەکاتی جیۆلۆجیدا.

**لێیبکۆڵەرەوە**

چۆن زانایانی بەبەردبووزانی شوێنی ئەو زانیاریە نا تەواوانە پڕدەکەنەوە کە پەیوەستە بە گۆڕانکارییە یەك لە دوای یەکەکان لە تۆماری بەبەردبووەکاندا؟

## ئەمۆنایت

بۆ ئەوەی بەبەردبوو ڕێ پیشاندەربێت پێویستە لە هەموو چینە کەڤرەکانی سەرتاسەری جیهان دا هەبێت. نموونەش وەك ترووپیت کە سەر بە ڕەگەزی ئەمۆنیتە لە **شێوەی٦**دا، ترووبیت گیانەوەرێکی دەریایی نەرموڵەیەو لە مەرەکەب ڕێژ (حەبار) دەچێت کە لە ناو قاوغێکی (سەدەفی) لوول خواردودا ژیاوە لە ماوەی نێوان ٢٣٠ ملیۆن ساڵ تا ٢٠٨ ملیۆن ساڵ. ئەمەش بەبەردبوویەکی ڕێ پیشاندەرە بۆ زانینی ئەو ماوەیە لەکاتدا.



**شێوەی ٦** ترۆپایت سەر بە ڕەگەزی ئەمۆنایتە و لوولی خواردوە بەسەرخۆیدا، هەتا پێش بیست ملیۆن ساڵ بەرلە ئەمرۆدا ژیاوە و بۆیە بە بەبەردبوویەکی ڕێ پیشاندەر دادەنرێ.

## تریلۆبیت

بەبەردبووی ترایلۆبایت فاکۆپس نموونەیەکی دیکەی بەبەردبووەی ڕێ پیشاندەرە، تریلۆبیت جۆرێکە لە پێ جومگەییەکان بەڵام قرێ تێکەوتوە و نەماوە. بەڵام یەکێك لەو زیندەوەرانەی ڕۆژگاری ئەمڕۆ کە زۆر لە تریلۆبایت فاکۆبس نزیکایەتی و خزمایەتی هەبووە بریتییە لە سەرەتانی ناڵە ئەسپ. زاناکانی بەردبووزانی لە ڕێگەی خوێندنی مێژووی بەردەکان توانیان ئەوە دیاربکەن کە ترایلۆبایت فاکۆبس بەر لە ٤٠٠ ملیۆن ساڵ ژیاوە بۆیە هەرکاتێك زاناکان بەبەردبووی تریلۆبایت فاکۆبس لە ناو کەڤرە بەردێك دا بدۆزنەوە لەهەر شوێنێکی زەویدا ئەوا وای دادەنێن تەمەنی کەڤرەکەش نزیکەی ٤٠٠ ملیۆن ساڵە، هەروەکو لە **شێوەی ٧** دا دیارە.



**شێوەی ٧** زانایانی بەبەردبووزانی وای بۆ دەچن هەرچینە کەڤرێکی بەردی ئەگەر بەردبووی ترایلۆبایت فاکۆبسی تێدا بێت ئەوا تەمەنی کەڤرەکە نزیکەی ٤٠٠ ملیۆن ساڵە.

> **لێبیکۆڵەرەوە**
> چۆن بەبەردبووی ترایلۆبایت فاکۆبس بەکاردێت لە دیاریکردنی تەمەنی چینە کەڤرەکە؟

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- بەبەردبووەکان پاشماوەن یان بەڵگەی بەرجەستەکراون دەربارەی زیندەوەرێك کە بە هۆی کردارە جیۆلۆجیەکان پارێزراوە.
- دەکرێ بەبەردبووەکان پارێزراو بن لەناو بەردو کەهرەمانەوە ئیسفەلت و شەختەو بەردبوون.
- بەبەردبووی جێ شوێن بریتییە لە هەموو ئەو بەڵگانەی ئاماژە بە چالاکی گیانەوەرێك دەکات کە بەشێوەیەکی سرووشتی پارێزراوە وەك جێ پێ و کولانەو کۆپرۆلایت
- زاناکان هەڵدەستن بە خوێندن و لێکۆڵینەوەی بەبەردبووەکان بۆ ئەوەی بزانن چۆن و چ گۆڕانکاری بەسەر زیندەوەران و ژینگەکانیاندا هاتووە بە درێژیی چاخەکان.
- بەبەردبووی ڕێ پیشاندەر بریتییە لە بە بەردبووی زیندەوەرێك کە تارادەیەك بۆ ماوەیەکی کورت ژیاوەو لە ڕووی جیۆلۆجیەوە تەمەنەکەی دیاریکراوە، بەکاردەهێنرێت بۆ دیاریکردنی تەمەنی چینە کەڤرەکان.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

ئەم دوو بۆشاییەی خوارەوە پڕبکەوە بەیەکێك لەم زاراوەو چەمکەنەی کە دێن نموونە، *قاڵب* *بەبەردبووی ڕێ پیشاندەر* *شوێنەواری بەبەردبوو*

١. ــــــــــ بۆشایی ناوبەردێکە کە ڕووەکێك یان گیانەوەرێکی تێدا نغرۆکراوە لە ڕابردوویەکی دووردا.

٢. ــــــــــ دەکرێ بەکاربهێنرێ لە دیاریکردنی تەمەنی چینەکانی زەوی.

### وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. بەبەردبووەکان بەزۆری هەڵ دەگیرێن لە ناو

أ. شەختە.

ب. کەهرەمان.

ج. ئەسفەلت.

د. بەرد.

٤. وەسفی سێ لە جۆرەکانی شوێنەواری بەبەردبوو بکە.

٥. چۆن بەبەردبووەی ڕێ پیشاندەر بەکاردێت بۆ زانینی تەمەنی بەرد؟

٦. بۆچی تۆماری بەبەردبووەکان ناتەواوی تێدایە لە مێژووی ژیانی سەر زەوی دا؟

٧. چۆن بەبەردبووەکان بەکار دەهێنرێن لە دیاریکردنی مێژووی گۆڕانکارییەکانی ژینگەی زیندەوەران؟

### کارامەیی بیرکاری

٨. ئەگەر زانایەك پاشماوەی ڕووەکێکی لە نێوان چینە کەڤرێکدا دۆزیەوە کە بەبەردبووەی فاکۆبسی تەمەن ٤٠٠ ملیۆن ساڵ و بەبەردبووەی ترۆبایت تەمەن ٢٣٠ ملیۆن ساڵی تێدابوو، ئایا تەمەنی بەبەردبووە ڕووەکیەکە چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. بەڵگە هێنانەوە: ئەگەر چینە کەڤرێك دی لە بیابانێك دا کە بەبەردبووەی ماسی تێدایە، ئەوە چ بەڵگەیەکە دەربارەی مێژووی جیۆلۆجی بیابانەکە.

١٠. بەهۆی ناتەواوی زانیاریەکان لە تۆماری بەبەردبووەکاندا. وا دەردەکەوێ زاناکان لە بابەتی پاراستنی بەبەردبووەکان لە ڕوویەك سەرکەوتوترن وەك لە ڕوویەکەی تردا، دوو نموونە بهێنەوە بۆ سەلماندنی دیاریکردنی لایەنگیری.

کەرتی ٥

# تەمەنی زەوی

## ئامانجەکان

- ڕوونی دەکاتەوە چۆن کاتە جیۆلۆجییەکان لەسەر چینە کەڤرەکان تۆمار دەکرێن.
- مێژووە گرنگەکانی پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان دیاردەکات.
- ڕوونی دەکاتەوە چۆن هەندێك لە گۆڕانکاریە ژینگەییەکان بوونە هۆی تەفرو تونا بوونی هەندێك لە جۆرەکانی زیندەیی.

## زاراوە و چەمکەکان

پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان

چاخ ماوە

سەردەم چەرخ

## ستراتیژیەتی خوێندنەوە

ورووژاندنی مێشك: بیرۆکەی سەرەکی ئەم کەرتە بریتییە لە پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان، پێویستە قوتابیان لە نێوان خۆیاندا کێبرکێ بکەن لە ناو هێنانی ئەو وشە و زاراوانەی کە پەیوەستن بەو پێوەرە.

هەوڵ بدە بیر لە مێژووی ڕابردووی زەوی بکەیتەوە، وەکو ئەوەی سەیری شریتێکی وێنەدار بکەیت کە زۆر بەخێرایی ڕووداوەکان نمایش بکات. بێگومان ئەگەر بەو بینینە سەیری گۆڕانکاریەکانی زەوی بکەیت ئەوا دەبینیت لەو لاوە شاخێك نغرۆ دەبێت و لەناودەچێت، لە لایەکی دیکەوە شاخێکی دیکە لە ناکاو دروست دەبێتەوە. هەروەها چەند زیندەوەرێك دەبینی دەردەکەون و لە چاونوقانێکدا بزر دەبن. لەو کەرتەدا فێردەبیت کە چۆن لەسەر زانایانی جیۆلۆجی پێویستە بۆ کورت کردنەوەی کات تا بتوانن شتێك لەسەر مێژووی زەوی بنووسن یان بئاخڤن. هەروەها فێری هەندێك لەو ڕووداوە نامۆ سەیرو سەرنج ڕاکێشانە دەبیت کەبەسەر مێژووی زیندەوەرانی سەر زەویدا هاتووە.

## کاتی جیۆلۆجی

لە شێوەی ١ دا دیوارێکی بەردینی بنکەی بەبەردبووەکانی ئێسکی داینەسۆرەکان دەردەکەوێ کە تایبەتە بۆ گەشتیاران و میوانان لە یەکێك لە ناوچە پاێزراوەکاندا، ئەو دیوارە نزیکەی ١٥٠٠ بەبەردبووەی ئێسکی داینەسۆرەکان بە خۆوە دەگرێت کە لە سەردەستی زانایانی بواری بەبەردبووزانیدا دۆزراوەتەوە. ئەو بەبەردبووانە پاشماوەی ئەو داینەسۆرانەن بەرلە ١٥٠ ملیۆن ساڵ کە لە ناوچەکەدا ژیاون ، ڕاستە ١٥٠ ملیۆن ساڵ تەمەنێکی درێژە بۆ خەیاڵی مرۆڤ بەڵام بە نیسبەت مێژووی گۆی زەوی ناگاتە لە ٣٪ی تەمەنی هەسارەکەمان، هەروەها ناگاتە لە ٤٪ی ئەو کاتەی کە پێویستە بۆ تەمەنی کۆنترین کەڤرە ناسراوەکانی زەوی و بەڵکو کەمتریشە.

شێوەی ١ ئێسکی ئەو داینەسۆرانەی کە پێش ١٥٠ ملیۆن ساڵ ژیاون هەروەکو لەناو دیواری ناوچەیەکی پارێزراودا ماوەتەوە.





**شێوەی ٢** کۆمەڵێك بەبەردبووی ڕووەکی و گیانەوەری دەردەخات کە بەتەواوی پارێزراون لە ناو پێکهاتەکانی ڕووباری سەوزدا، لەسەرەوە بۆ لای چەپ دەست پێدەکات: بەبەردبووی گەڵایەکی درەخت، بەبەردبووی پەپوولە، بەبەردبووی ماسی، بەبەردبووەی کیسەڵێك.

## تۆماری کەڤرەکان و کاتی جیۆلۆجی

باشترین شوێن لە ئەمریکای باکوور بۆ دیتنی مێژووی تۆمارکراوی زەوی بریتییە لەو کەڤرە بەردانەی کە دەکەونە ناوچەی پارێزراوی نیشتمانی ناسراو بە خەرەندە گەورەکە چونکە لەو ناوچەیەدا ڕووباری کۆلۆرادۆ کەندەکێکی خەرەند ئاسای بەقووڵایی دوو کیلۆمەتر لە هەندێ شوێندا دروست کردوە. بەدرێژایی ٦ ملیۆن ساڵیش ڕووبارەکە ژمارەیەکی بێ سنوور لە چینەکانی کەڤری هەڵکەندووە و خودی ئەو چینانە نزیکەی نیوەی تەمەنی گۆی زەوی دەنوێنن کە دەکاتە دوو ملیار ساڵ لە تەمەنی مێژووی زەویدا.

## تۆماری بەبەردبووەکان و کاتی جیۆلۆجی

**شێوەی٢** لای سەرەوە کەڤرە نیشتووەکانی خەرەندەکە دەردەخات کە جۆرەها بەبەردبووی ڕووەکی و گیانەوەری بە خۆوە دەگرێت کە زۆر بە تەواوی پارێزراون، بە جۆرێك کە وردترین پێکهاتەکانیان وەکو خۆی ماوەتەوە بە هۆی نقووم بوون و نغرۆ بوونی پێکهاتووەکانیان لە ناو ئەو نیشتووە دەنکۆلە وردانەی کە لەبنکی دەریاچەکاندا هەبوون.

**لێیبکۆڵەرەوە**

بڕگەیەك لە چینە کەڤرەکانی خەرەندە گەورەکەی ئەمریکای باکوور چەند لەکاتی جیۆلۆجی دەنوێنێت؟

## چەرخی ژیانی دیار (ئاشکرا)

**(ئەو چەرخەیە کە تیایدا دەژین کەلە ٥٤٢ ملیۆن ساڵی ڕابردوو دەست پێ دەکات تا سەدەی ئێستامان)**
ئەو چەرخە تۆماری کەڤرەکان و بەبەردبووەکان دەنوێنێت.

## چەرخی ژیانی جێگیر

کەلە ٢.٥ ملیار ساڵ دەست پێ دەکات هەتا ٥٤٢ ملیۆن ساڵی ڕابردوو.
**(ئەو چەرخەیە کە تیایدا یەکەمین زیندەوەرانی خانە تەواو گەشە کردووەکانی تێدا دەرکەوتووە)**

## چەرخی نا ژیان

ئەو چەرخەیە کەتیایدا کۆنترین کەڤرە ناسراوەکانی تێدا دروست بووە
**(کە لە ٣.٨ ملیار ساڵ دەست پێ دەکات هەتا ٢.٥ ملیار ساڵی ڕابردوو)**

## چەرخی هێمن (هێدی)

**کە لە ٤.٦ ملیار ساڵ دەست پێ دەکات هەتا ٣.٨ ملیار ساڵی ڕابردوو)**
ئەو چەرخەیە کە زاناکان توانیان تەنها کەڤرە بەردی نیازك و بەردەکانی سەر مانگی تێدا بدۆزنەوە.

**پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان (شێوە٣)**

| چەرخ | چاخ | ماوە | سەردەم | ملیۆنەها ساڵ پێش ئێستا |
|---|---|---|---|---|
| چاخی ژیانی دیار (ئاشکرا) PHANEROZOIC EON | چاخی ژیانی نوێ Cenozoic | چواری | هۆلۆسین | ٠.٠١ |
| | | | پلایستۆسین | ١.٨ |
| | | سیانی | پلایۆسین | ٥.٣ |
| | | | مایۆسین | ٢٣ |
| | | | ئۆلیگۆسین | ٣٣.٩ |
| | | | ئایۆسین | ٥٥.٨ |
| | | | پالیوسین | ٦٥.٥ |
| | چاخی ژیانی ناوەند Mesozoic | تەباشیری | | ١٤٦ |
| | | جوراسی | | ٢٠٠ |
| | | ترایاسی | | ٢٥١ |
| | چاخی ژیانی کۆن Paleozoic | پیرمی | | ٢٩٩ |
| | | پنسلڤانی | | ٣١٨ |
| | | میسیسیپی | | ٣٥٩ |
| | | دیڤۆنی | | ٤١٦ |
| | | سیلۆری | | ٤٤٤ |
| | | ئۆردۆڤیشی | | ٤٨٨ |
| | | کامبری | | ٥٤٢ |
| چەرخی ژیانی جێگیر PROTEROZOIC EON | | | | ٢٥٠٠ |
| چەرخی نا ژیان ARCHEAN EON | | | | ٣٨٠٠ |
| چەرخی هێمن (هێدی) HADEAN EON | | | | ٤٦٠٠ |

**شێوە ٣** پێوەری کاتی جیۆلۆجی مێژووی تەواوی زەوی ڕوون دەکاتەوە کە دابەشکراوە بۆ چوار ماوەی کات کە پێیان دەوترێت چەرخەکان، پاشان چەرخەکانیش بەپێی حەملاندن دابەشکراون بۆ یەکەی مێژوویی بچووکتر.

## پێوەری کاتی جیۆلۆجی

تۆماری جیۆلۆجی ملیارەها ساڵ دەنوێنێت کە بەسەر دروست بوون و پەیدابوونی یەکەمین کەڤرەکانی زەویدا ڕۆیشتووە. بە شێوەیەکی گشتی زانایانی جیۆلۆجی تەمەنی مێژووی زەوی بە ٤.٦ ملیار ساڵ دادەنێن، بۆ ئاسانکردنی کارەکانیان ئەو زانایانە هەڵساون بە دۆزینەوەی **پێوەری کاتی جیۆلۆجی (Geologic time scale)** هەروەکو لە شێوەی٣ دا ڕوون کراوەتەوە، بەپێی ئەم پێوەرە هەموو تەمەنی زەوی کە ٤.٦ ملیار ساڵە دابەش کراوە بۆ چەندین ماوەی کات بەناوەکانی چەرخ و چاخ و ماوە و سەردەم.

**لێبکۆڵەرەوە**

زاراوەی پێوەری کاتی جیۆلۆجی پێناسە بکە.

## دابەشکردنی کاتە جیۆلۆجییەکان

زانا جیۆلۆجییەکان هەڵساون بە دابەشکردنی مێژووی زەوی بۆ چەندین برگەی کات، هەروەکو روون کراوەتەوە لە پێوەری کاتە جیۆلۆجیەکان لە **شێوەی٣** دا، گەورەترین برگەی جیۆلۆجی بریتیە لە **چەرخەکان** (Eons). چەرخەکانیش دەکرێنە چوار ئەمانەن (چەرخی هێمن و چەرخی نەژیان و چەرخی ژیانی جێگیر و چەرخی ژیانی دیار) دوا چەرخیش دابەش دەکرێت بۆ سێ چاخ، **چاخیش** (Eras) دووەمین گەورەترین برگەی کاتە جیۆلۆجییەکانە، هەر سێ چاخەکەش دابەش دەکرێن بۆ **ماوە** (Periods) کەسێیەمین گەورەترین برگەی جیۆلۆجییە ماوەش دابەش دەکرێت بۆ **سەردەم** (Epochs) کە چوارەمین گەورەترین برگەی جیۆلۆجییە.

## دەرکەوتنی جۆرەکان و ون بوونیان

لەکاتەکانی مێژووی زەویدا دیاردەیەك دەردەکەوێت ئەویش زیاد بوون یان کەم بوونێکی گەورەی لەناکاوی ژمارەی جۆرەکانی زیندەوەرانە. ئەوەش لە ئەنجامی ئاستی پێشبرکێی نێوان جۆرەکانەوە دێتەدی بۆ نموونە جۆری هالۆسیجینیا وەك لە **شێوەی٤** دا دەردەکەوێت لە ماوەی کامبری دا دەرکەوتووە لەو کاتەی کە ژیانی دەریایی زیاد بوونێکی بەرچاوی بەخۆوە بینیوە لە رووی زۆربوونی ژمارەی جۆری زیندەوەرە دەریاییەکان. کەچی لەلایەکی دیکەوە کەم بوونێکی یەکجار گەورە لە ژمارەی جۆرەکان روودەدات بە درێژایی ماوەیەکی کەم لەکاتی جیۆلۆجیدا و تەنانەت هەندێك رووداو دەبنە هۆی تەفرو تونابوون و لە ناوچوونی بەکۆمەڵ، لە ناوچوون **نەمان** (Extinction) بریتییە لە مردن و لەناوچوون و تەفروتونابوونی هەموو تاکەکانی جۆرێك لە جۆرەکان ئەوەش بەهۆی ئەو رووداوە یەك لە دوای یەکانەی یان هاوکاتانەی وەك گۆڕانی کەش و ئاو و هەوای زەوی و گۆڕانی تەوژمەکانی زەریا کە لەوانەیە ببنە هۆی لەناو بردنی بە کۆمەڵ.

**پێوەری کاتی جیۆلۆجی**: بریتییە لەو رێگایەی کە زاناکانی جیۆلۆجی دەیگرنە بەر بۆ دابەش کردنی مێژووی دوور و درێژی سروشتی زەوی و دەیکەنە چەند چەرخ و چاخ و ماوە و سەردەمێك.

**چەرخ**: درێژترین برگەکانی کاتی جیۆلۆجییە.

**چاخ**: یەکەیەکە لە یەکەکانی کاتی جیۆلۆجی و بە دووەم گەورەترین برگە دادەنرێ، دوو ماوەی جیۆلۆجی یان زیاتر لە خۆوە دەگرێ.

**ماوە**: یەکەیەکە لە یەکەکانی کاتی جیۆلۆجی و بە سێیەم گەورەترین برگە دادەنرێ

**سەردەم**: یەکەیەکە لە یەکەکانی کاتی جیۆلۆجی و بە چوارەمین گەورەترین برگەدادەنرێ.

**لەناو چوون**: بریتییە لە مردنی گشت تاکەکانی جۆرێکی زیندەوەران.



**شێوەی ٤** هالۆسیجینیا ناوی زیندەوەرێکی ئاوی زۆر سەیرە کە لەسەرەتای ماوەی کامبری دا دەرکەوتووە، تەنانەت ناوەکەشی جیّی سەر سوڕمانە؟



شێوەی ٥ لەسەردەمە کۆنەکانی ژیاندا گیاوگۆل و دارو دەوەن زۆر هەبووە بەڵام هەرگیز چۆلەکەی پاساری و دەنگ خۆش نەبووە، هەروەها مەیموونیش نەبووە لە سەر درەختەکان تا جوڵانێ بکات، بۆیە باڵندەکان و شیردەرەکان دوای ئەم چاخانە بە ماوەیەکی زۆر ئینجا پەرەیان سەندووە.

## چاخی پالیۆزۆیك: چاخی ژیانی کۆن

**چاخی پالیۆزۆیك** ( Paleozoic ) واتە چاخی ژیانی کۆن کە درێژدەبێتەوە لە ٥٤٢ ملیۆن ساڵ تا ٢٥١ ملیۆن ساڵی ڕابردوو، ئەوەشیان یەکەمین چاخی مێژووییە کە زۆر بەباشی بەبەردبووەکانی تێدا پەیدا بووە، ژیانی دەریایی لەسەرەتای چاخی پالیۆزویك دا پەرەسەندنی بەخۆوە دیوە، چونکە زەریاکان یا خود ئۆقیانووسە (دەریا لووشەکان) بوونە نیشتنگەی چەندین جۆری ژیان، بەڵام گیانەوەرانی وشکانی لەم چاخەدا زۆرکەم بوون. کەچی لە ناوەڕاستی ئەم چاخەدا هەموو ئەو ڕووەکە وشکانیە ناسراوانەی ئەمڕۆ دەرکەوتن. لە کۆتاییە کەی دا وشکاوەکیەکان و خشۆکەکان بینران لەسەر زەوی دا دەژین و مێرووەکانیش دەستیان بە زۆر بوون کرد. لە شێوەی٥ دا زەوی لە کۆتاییەکانی چاخی ژیانی کۆن دا گەورەترین لە ناو چوون و نەمانی بە کۆمەڵی تێدا ڕوویداوە و مێژووی ژیانی زەوی هاوشێوەی ئەو لە ناو چوونەی نەدیوە هەندێك لە زانایان وای بۆ دەچن لە وانەیە گۆڕانکاریەکانی زەریاکان بوونە هۆی ئەو لە ناوچوونە گەورەی کە لە ٩٠٪ی جۆرەکانی زیندەی دەریایی قرکرد.

> **لێبکۆڵەرەوە**
>
> بۆچی چاخی ژیانی ناوەڕاست بە چاخی خشۆکەکان ناسراوە؟

## چاخی میسۆزویك: چاخی ژیانی ناوەند(چاخی خشۆکەکان)

چاخی ژیانی ناوەند (Mesozoic ) لە دەوروبەری نزیکەی ٢٥١ ملیۆن ساڵی ڕابردوو دەستی پێکردوە و ناسراوە بە چاخی خشۆکەکان، چونکە خشۆکەکان وەکو داینەسۆرەکان لەو سەردەمەدا لەسەر وشکانی جێگیر بوونە هەروەکو لە شێوەی٦ دا دەردەکەوێ. لەو سەردەمەدا خشۆکەکان جۆری باو بوونە، هەروەها شیردەرە بچووکەکانیش دەرکەوتنیان هاوکات بووە لەگەڵ دەرکەوتنی داینەسۆرەکاندا. بەڵام لە دواساتی چاخی ژیانی کۆندا باڵندەکان پەیدابوونەو زۆربەی زاناکان وای بۆ دەچن کە باڵندەکان ڕاستەوخۆ لە داینە سۆرەکانەوە پەرەیان سەندووە. بە کۆتایی هاتنی ئەو چاخە ڕێژەی لە ١٥٪ هەتا ٢٠٪ی گشت جۆرەکانی ژیان لە ناوچوون لەوانەش لە ناوچوونی داینەسۆرەکان کە لە وانەیە بەهۆی گۆڕانی کەش و هەوای (سەقا)ی جیهان بێت ئەوەش لە ئەنجامی بەرکەوتنی نەیزەکێك لەگەڵ زەویدا بوو بێت.

شێوەی ٦ وا دابنێ تۆ لەناو بیاباتێك دا دەرۆیشتی و چاوت بەو گیانەوەرە شەڕانگێزانە کەوت، کە هەموویان داینەسۆرەکانی چاخی ژیانی ناوەندین، سوپاس بۆ خوای دلۆڤان و دلڤین کە ئێمەی لەو چاخەدا نەخولقاندووە؟



## چاخی سینۆزویك: چاخی ژیانی نوێ (چاخی شیردەرەکان)

چاخی ژیانی نوێ لە دەوروبەری نزیکەی ٦٥.٥ ملیۆن ساڵ بەر لە ئێستا دەست پێ دەکات و هەتا ئیمرۆش بەردەوامە. سەیری شێوە٧ بکە دەبینیت ئەوە سەردەمی شیردەرەکانە چونکە لەو سەردەمەدا شیردەرەکان پێشبڕکێ ی داینە سۆرەکان و هەموو گیانەوەرەکانی تریان دەکرد بە تایبەت پێشبڕکێی خۆراك و نیشتنگەی ژیان، هەرچەندە لە کۆتایی چاخی ژیانی نوێ دا لە ناوچوونێکی بەکۆمەڵ ڕوویداوە بەڵام شیردەرەکان توانیان پەرە بە خۆیان بدەن بە هۆی هەندێك تایبەتی لەوانەش جێگیرکردنی پلەی گەرمی لەش و هەڵگرتنی کۆرپەڵە لە ناو لەشی مێ یینەدا کەوای کرد شیردەرەکان بمێننەوە و بەردەوام بن لە ژیان و تەنانەت بەسەر کاریگەری گۆڕانەکانی ژینگەدا بازبدەن، ئەو گۆڕانانەی کە لە وانەیە بووبێتە هۆی تەفرووتونا بوونی داینە سۆرەکان.



**شێوەی ٧** لەکاتی چاخی ژیانی نوێ دا بەهەزاران لە جۆرەکانی شیردەرەکان پەرەیان سەند، لەو دیمەنەدا چەندین جۆر لەو زیندەوەرانە دەردەکەوێ کەلەسەرەتاکانی ئەم چاخەدا هەبوون و پاشان لە ناوچوون.

## پێداچوونەوەی کەرت

# پوختە

- پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان تەمەنی مێژووی زەوی کەدەکاتە ٤.٦ ملیار ساڵ دابەش دەکات بۆ چوار برگەی کاتی لێك جیاوازکە ئەمانەن چەرخ، چاخ، ماوە، سەردەم.
- سنووری نێوان برگەکانی کاتە جیۆلۆجیەکان ئەو گۆڕانە تێبینی کراوانە دەنوێنێت کە لە سەر زەوی ڕوویان داوە.
- تۆماری کەڤرەکان و بەبەردبووەکان بەپلەی یەکەم چاخی ژیانی دیار دەنوێنێت کە تیایدا دەژین.
- لە هەندێك لە ساتە وەختەکانی مێژووی زەوی دا لەناکاو زیاد بوون یان کەم بوون لە ژمارەی جۆرەکانی ژیان ڕووی داوە.

### پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. مەبەست لەم چەمکانەی خوارەوە چییە:

چاخ، ماوە ، سەردەم.

٢. یەکەی کاتی جیۆلۆجی کەلە ٦٥.٥ ملیۆن ساڵی ڕابردوو دەست پێ دەکات و هەتا ئێستا بەردەوامە بریتییە لە:

**أ.** سەردەمی هۆلۆسین.

**ب.** چاخی ژیانی نوێ.

**ج.** چەرخی ژیانی دیار (ئاشکرا).

**د.** ماوەی چوارینە.

٣. ئەو ناوبڕە کاتیە سەرەکیانە چین کە پێوەری کاتی جیۆلۆجی دەینوێنێت؟

٤. چۆن کاتی جیۆلۆجی لەناو کەڤرەکاندا تۆمار دەکرێ؟

٥. جۆرەکانی ئەو گۆڕانە ژینگەییانە چین کە دەبنە هۆی لە ناو چوونی بەکۆمەڵ؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٦. **بەڵگە هێنانەوە:** ئەو ڕووداوەی دوا ڕۆژ چییە کە لەوانەیە کۆتایی بەسەر دەمی ژیانی نوێ بهێنێت؟

٧. **دیاریکردنی پەیوەندیەکان:** چۆن هەر پاش خستنێك لە ئاستی پێشبڕکێ ی نێوان جۆرەکان دەبێتە هۆی دەرکەوتنی لە ناکاوی ژمارەیەکی زۆر لە جۆرە نوێیەکان؟

### لێکدانەوەی شێوە هێڵکارییەکان

٨. سەیری ئەم وێنە ڕوونکراوەی خوارەوە بکە، لەسەر ئەو کاتژمێرەی مێژووی زەوی دەبینیت. یەك کاتژمێر دەکاتە ٣٨٣ ملیۆن ساڵ، یەك دەقیقەش دەکاتە ٦.٤ ملیۆن ساڵ، چەند ملیۆنەها ساڵ جیاوازی هەیە لە نێوان ئەو چوارچێوە کاتیەی کە چاخی ژیانی جێگیر دەینوێنێت بە بەراورد لەگەڵ ئەو چوارچێوە کاتیەی کە چاخی ژیانی دیار دەینوێنێت؟



# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوەکان و چەمکەکان

١. مەبەست لەم چەمکانەی خوارەوە چییە؟

*بەدواداهاتنی چینەکان، ستوونی جیۆلۆجی، پێوەری کاتە جیۆلۆجییەکان*

بەراوردبکە لە نێوان ئەم جووتە زاراوە و چەمکانەی خوارەوە.

٢. گریمانەی یەك شێوازی ڕوودان و گریمانەی کارەسات.

٣. تەمەنی ڕێژەیی و تەمەنی ڕەها.

٤. شوێنەواری بەبەردبوو و بەبەردبووی ڕێپیشاندەر.

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە چەندین دا

٥. لە مانەی کەدێن وەسفی گۆڕانی کارەسات ناکەن.

أ. زۆر بڵاوە.

ب. لەناکاو.

ج. بەدەگمەن.

د. پلە بەپلە.

٦. زاناکان تەمەنە ڕێژەییەکان دیاردەکەن بە بەکارهێنانی.

أ. تەمەنی ڕەها.

ب. گریمانەی بەدواداهاتنی چینەکان.

ج. نیوە تەمەنی تیشکاوەر.

د. مێژوو بە کاربۆن–١٤.

٧. کام لەمانەی دێن شوێنەواری بەبەردبوون؟

أ. مێرووییەك لەناو کەهرەمانەدا پارێزراوە.

ب. ماموث لە ناو شەختەدا بەستوویەتی.

ج. دار بە خاوەکان جێپێگۆڕکێی پێکراوە.

د. جێ پێی دایناسۆرەکان.

٨. درێژترین دابەش کردنەکانی کاتی جیۆلۆجی ناودەبرێت بە

أ. ماوە.

ب. چاخ.

ج. چەرخ.

د. سەردەم.

٩. ئەو کەڤرانەی کە قڵیشان بڕیویەتی دروست بووە لە

أ. پاش ڕوودانی قڵیشان.

ب. پێش ڕوودانی قڵیشان.

ج. هاوکاتە لەگەڵ ڕوودانی قڵیشان.

د. هیچ زانیارییەکی ئەوتۆ لەبەر دەست دانییە بۆ دیاریکردنی وەڵام دانەوە.

١٠. کام لەم هاوتایانەی خوارەوە هاوتای جێگیرە؟

أ. یۆرانیۆم– ٢٣٨

ب. پۆتاسیۆم– ٤٠

ج. کاربۆن– ١٢

د. کاربۆن– ١٤

١١. ئەو ڕووەی کە بەشێکی ون بوو دەنوێنێ لە ستوونی ڕوونکراوەی جیۆلۆجی پێی دەڵێن.

أ. بەناوداچوونی بەردی.

ب. قڵیشان.

ج. نەگونجان.

د. نووشتانەوە.

١٢. چ ڕێگەیەك لە ڕێگەکانی تەمەنی تیشکاوەری (ڕادیۆمەتری) بە پلەی یەکەم بەکاردێت لە مێژووی پاشماوەکانی ئەو زیندەوەرانەی کە لە ماوەی ساڵەکانی ٥٠ ٠٠٠ ساڵی دواییدا ژیاون؟

أ. ڕێگەی کاربۆن - ١٤.

ب. ڕێگەی پۆتاسیۆم - ئارگۆن.

ج. ڕێگەی یۆرانیۆم - قورقوشم.

د. ڕێگەی ڕۆبیدیۆم - سترۆنشیۆم.

## وەڵامی کورت

١٣. سێ کردار بڵێ کەبەهۆیەوە بەبەردبووەکان دروست دەبن.

١٤. ڕۆڵی گریمانەی یەك شێوازی ڕوودان دیاربکە لە زانستەکانی زەویناسیدا (جیۆلۆجی)

١٥. ڕوونی بکەوە چۆن تیشکە شیبوونەوە ڕوودەدات؟

١٦. دوو ڕێگە بڵێ کە بە هۆیەوە زاناکان دەتوانن بەبەردبووەکان بەکاربهێنن بۆ دیاری کردنی گۆڕانکاریەکانی ژینگە.

١٧. ڕۆڵی زانستی پالیۆنتۆلۆجیی = بەبەردبوو زانی چییە لە خوێندن و لێکۆڵینەوەی مێژووی زەوی؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

١٨. **نەخشەی چەمکەکان**: ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ دانانی نەخشەیەکی چەمکەکان: کاربۆن–١٤، تەمەنی ڕەها، یۆرانیۆم– قورقوشم، تیشکە شیبوونەوە، تەمەنی تیشکاوەری (ڕادیۆمەتر)، تەمەنی ڕێژەیی، بە دواداهاتنی چینەکان، هاوتا، نیوەی تەمەن، ستوونی جیۆلۆجی.

١٩. **جێبەجێکردنی چەمکەکان**: ڕوونی بکەوە چۆن گۆڕانکاریەکانی دەوروبەری ژینگەیی کاردەکەنە سەر مانەوەی جۆرەکان، دوو نموونەی بۆ بهێنەوە.

٢٠. **دیاریکردنی پەیوەندییەکان**: هۆی چییە؟ زانایانی بەبەردبووزانی پێزانینەکانیان دەربارەی ئەو زیندەوەرانەی کە پەیکەری ڕەقیان هەیە زیاترە لەو زانیاریانەی کە هەیانە دەربارەی ئەو زیندەوەرانەی کە جەستەکانیان تەڕو نەرمۆڵەیە؟

٢١. **شیکردنەوەی کردارەکان**: هۆی چییە؟ درەختێك بووەتە بەبەردبوو بەر لە ١٠٠ ملیۆن ساڵ کەچی دارکی نەماوە؟

## لێکدانەوەی شێوەی هێڵکارییەکان

ئەم وێنەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارانەی کە دێن؟




٢٢. ئایا بەناوادچونی ئاگرینی (برەڕ) (أ) کۆنترە لە چینی (ط) یان نوێترە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

٢٣. ئەو دیاردەیە چی‌یە کە هێما کراوە بە ژمارەی ٥؟

٢٤. ئایا بەناوادچوونی ئاگرینی (أ) نوێترە لە قڵیشانی ١٠ یان کۆنترە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

٢٥. چی ڕوویداوە لە چینەکانی (ب)، (ج)، (د)، (هـ)، (و)، (ز)، (ح). ئەگەر بەناوادا چوونی ئاگری و قڵشیانمان بەلاوەنا؟ ئەو ڕووداوانەو بەناوادچوون و قڵیشان ڕیزبکە بە پێی ڕیزبەندی ڕوودانیان.

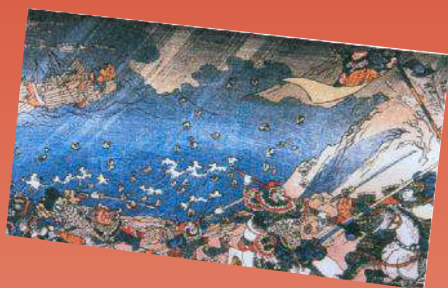
بەشی

# د

# کەش و ئاو و هەوا

لەم بەشەدا فێری بەرگە هەوای زەوی دەبیت، هەروەها فێری ئەوەش دەبیت چۆن بەرگە هەوا کار لە باری کەش وئاو وهەوای زەوی دەکات. ئەگەر کەش بەردەوام لە گۆڕاندابێت ئەوا دەبێتە قسەی سەرزارەکی خەڵك، بەڵام پێشبینی کردنی کەش ئەوەندە کارێکی ئاسان نیە. کەچی پێشبینی کردنی ئاو وهەوا زیاتر ڕێی تێدەچێت. مێژووی دۆزینەوەی لای چەپ بەشێك لەو ڕووداو دۆزینەوە ڕوون دەکاتەوە کە ڕوویانداوە لەو کاتەی زاناکان لە هەوڵی ئەوەدابوون زیاتر لە بەرگە هەوای زەوی وکەش و ئاو وهەوا تێبگەن

## ١٢٨١



باو بۆران و زریانێکی لە ناکاو کەشتیگەلی مەنغۆلی تەفروتونا کرد لە نزیك ژاپۆن، ئەو ڕەشە با ئاسمانیە کە ژاپۆنیەکان پێی دەڵێن «کامیکازی» بووە هۆی شکستی مەنغۆلیاو نەیانتوانی ژاپۆن داگیربکەن.

## ١٧٤٩

زانا بنیامین فرانکلین ڕوونی کردەوە چۆن گەرم کردنی هەوای خۆجێی بە هۆی تیشکی خۆرەوە دەبێتە هۆی دروست بوونی تەوژمەکانی هەوا بەرەو سەرەوە

## ١٧٧٨

زانا کارل شیل ڕوونی کردەوە کە زۆربەی پێکهاتووەکانی هەوا بریتیە لە نایترۆجین و ئۆکسجین.

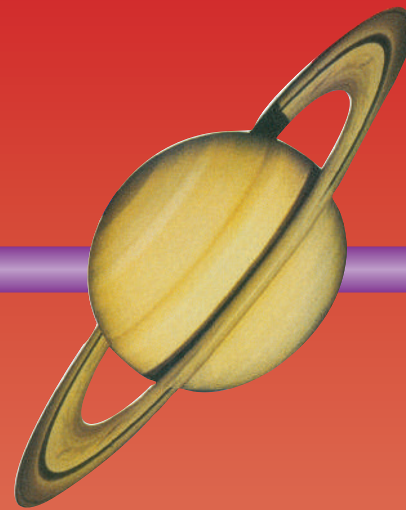
## ١٩٧٤

باوەڕ هێنرا بەو ڕاستیەی کە ماددەی کلۆرۆفلۆرۆ کاربۆنی (CFCs) زیان بە چینی ئۆزۆن دەگەیەنێت.

## ١٩٨٢

لە کەناڵە تەلەفزیۆنییە بازرگانیەکاندا زانیاریەکانی پەیوەست بەکەش وایان لێهات بەردەوام دابین بکرێن بە شێوەی ٢٤ کاتژمێر لە ڕۆژێکداو حەوت ڕۆژیش لە حەفتەیەکدا.



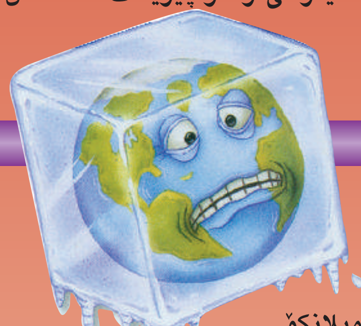


## ١٦٥٥

باوەڕ هێنرا بەو ڕاستیەی کە دەڵێت حەوت ئەڵقە لە دەوری هەسارەی زوحەل دا هەیە چونکە گالیلۆ پێشتر لە ساڵی ١٦١٠ ئەم ئەڵقانەی بینیبو بەڵام تەلسکۆبەکەی ئەوەندە بەهێز نەبوو بۆیە نەیتوانی وەکو پێویست ئەڵقەکان ببینێ

## ١٧١٨

زانا گاریال فەهرەنهایەت توانی یەکەم (گەرمیپیۆی) جیوەیی دروست بکات.

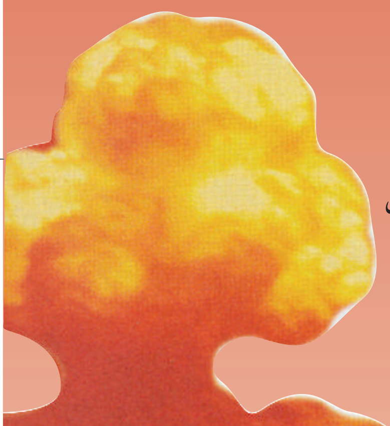


## ١٩٣٨

زانای سربستان میلۆتین میلانکۆ فیتش ڕایگەیاند ئەو گۆڕانەی بەسەر جووڵەی زەویدا هاتووە لە بۆشایی ئاسماندا کە دەیان هەزار ساڵی خایاندوە هەر ئەوەش کاری کردۆتە سەر گۆڕانێکی زۆر لە ئاو وهەوادا.

## ١٩٤٥

بۆ یەکەم جار لەناو هەوادا تاقیکردنەوەیەك بۆ تەقاندنەوەی بۆمبێکی ئەتۆمی ئەنجام درا لە نزیك ئامۆگۆردۆ لە شاری نیومەکسیکۆ.

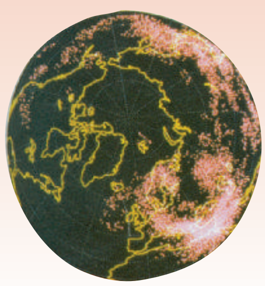


## ١٩٨٥

زاناکان کونێکیان لە چینی ئۆزۆن دۆزیەوە لەسەر جەمسەری بەستەڵەکی باشوور.

## ١٩٨٦

خراپترین ڕووداوی ناوکی جیهانی لە تشرنۆبیل ڕوویدا لە ئۆکرانیا، تیشکەکانی بەناو بەرگە هەوادا بڵاوبوونەوەو تەنانەت گەیشتە ڕۆژ ئاوای ئەمریکای باکوور.



ئەو ڕێڕەوەی کە مادده تیشکدەرە دەرچووەکانی تشرنۆبیل گرتیانە بەر.

## ٢٠٠٧

باوبۆران وزریانی جۆنو دای لە لێواری ڕۆژهەڵاتی عومان وئیمارتی عەرەبی، بووە هۆی زیانێکی زۆر بە تایبەت لە عومان.



هێلیێ بریتلنگ ئۆربیتەر ٣ لە میسر ڕێکەوتی ٢١ مارس ١٩٩٩.

بەندی

# ٨ زەپۆش

## بیرۆکەی سەرەکی

بەرگە هەوای زەوی تێکەڵێکە لەو گازانەی کە گەرمی بڵاو دەکەنەوەو تەنانەت وا دەکەن ژیان لەسەر ڕووی زەوی بەردەوام بێت.

### کەرت



### دەربارەی وێنەکە:

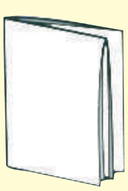
ئەو هەوایەی کە لە بەرزاییەکاندایە هەروەکو لە وێنەکەدا دەردەکەوێ، چڕیەکەی زۆر کەمە تا ئەو رادەیەی کە رێژەی گازی ئۆکسجین تەنها ٣٠ % ی ئەو ئۆکسجینەی هەوایە لە ئاستی ڕووی دەریادا. بۆیە زۆربەی وەرزشوانە بەشاخا هەڵگەڕاوەکان ناچاردەبن برێك لەو هەوایەی پێویستیانە لەگەڵ خۆیاندا ببەن لەناو لوولەکەکانی گازی ئۆکسجیندا.



## چالاکیی پێشینە

**خشتەی بەراورد** پێش خوێندنەوەی بەندەکە، هەڵسە بە ئامادەکردنی نامیلکەی خشتەی بەراورد کە وەسف کراوە لە کەرتی **کارامەییەکانی خوێندندا** کە هاوپێچە لە پاشکۆی کتێبەکەدا، ناونیشان بۆ هەموو لاپەڕەکانی کتێبەکە دابنێ بە پشت بەستن بە بیرۆکە سەرەکیەکانی بەندەکە. لە کاتی خوێندنەوەی بەندەکەدا هەموو ئەو بیرۆکە سەرەکیانەی کە فێری بووی لە لاپەڕەیەکی گونجاوی نامیلکەکەدا بینوسە.

دۆسیەی تێبینیەکان





## چالاکیی دەسپێك

### ئایا هەوا بارستایی هەیە؟

لەم چالاکیەدا بەراوردێك دەکەی لە نێوان بالۆنێکی پڕ هەواو بالۆنێکی بەتاڵدا، بۆ بارستایی هەوات بۆ دەرکەوێت.

### هەنگاوەکان

١. وەڵامی ئەم پرسیارانە بدەرەوە: لەپەڕاوی تێبینیەکاندا ئایا هەوا بارستایی هەیە؟ ئایا بارستایی بالۆنە پڕ هەواکە زیاترە لە بارستایی بالۆنە بەتاڵەکە؟

٢. هەر بالۆنێکیان هەڵواسە بەیەکێ لەسەرەکان ڕاستەیەکی تەختەوە بە هۆی دوو دەمبووسی وەك یەك وە ڕاستە تەختەکە هاوسەنگ بکە لەسەر قەڵەمێك بەدەستی یەکێ لە قوتابیەکان. دڵنیا بە کە ڕاستەکە هاوسەنگە بە تەواوی.

٣. پێشبینی ئەوەبکە کە چی ڕوودەدات کاتێك یەکێك لە دوو بالۆنەکان «میزەڵدان» دەتەقێنیت؟ پێشبینیەکانت تۆماربکە.

٤. چاویلکەیەکی خۆپارێزی لە چاوبکە، یەکێك لە بالۆنەکان بە دەرزیەك کون بکە واتە بیتەقێنە.

٥. تێبینیەکانت تۆمار بکە.

### شیکردنەوە

١. تێبینیەکانت ڕوون بکەوە، ئایا پێشبینیەکانت ڕاست دەرچوون؟

٢. بەپێی ئەو ئەنجامانەی کە دەستت کەوتوون، ئایا هەوا بارستایی هەیە؟ ئەگەر هەوا بارستایی هەبێت ئایا بەرگە هەوا لە لایەن کێشکردنی زەوییەوە کاری تێدەکرێت؟ وەڵامەکەت ڕاڤە بکە.

کەرتی ١

## ئامانجەکان

- وەسفی پێکهاتەی بەرگە هەوا دەکات.
- ڕوونی دەکاتەوە هۆی گۆڕانی پەستانی هەوا لەگەڵ بەرز بوونەوەدا چییە؟
- ڕونی دەکاتەوە چۆن پلەی گەرما دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی پێکهاتەی بەرگە هەوا.
- وەسفی چینەکانی بەرگە هەوا دەکات.

## زاراوە و چەمکەکان

زەپۆش تروپۆسفیر
پەستانی هەوا میزۆسفیر
ستراتۆسفیر تیرمۆسفیر

## ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێگەیەك بۆ وەبیرهێنانەوە:** کاتێك تۆ ئەم کەرتە دەخوێنیتەوە ڕێگەیەك دابهێنە یارمەتیت بدات بۆ وەبیرهێنانەوەی چینەکانی بەرگە هەوا.

# تایبەتیەکانی بەرگەهەوا

ئەگەر وێل بوویت لە بیابانێکدا لەوانەیە بتوانیت بۆ ماوەی چەند ڕۆژێك بێ خۆراك وئاو بژیت بەڵام ناتوانیت بۆ ماوەی زیاتر لە ٥ خولەك بێ هەوا بژیت.

**زەپۆش** Atmosphere تێکەڵێکە لەو گازانەی دەوری زەوی دەدەن، سەرەڕای ئەوەی ڕێژەیەکی باشیش ئۆکسجینی تێدایە کە پێویستە بۆ هەناسە هەروەها بەرگەهەوا دەتپارێزێت لە تیشکی خۆری زیانبەخش، بەرگە هەوا بە شێوەیەکی بەردەوام لە گۆڕاندایە، چونکە هەر مرۆڤێك کە هەناسە دەدات وهەر درەختێك کە دەچێنرێ و هەر کەشتیەکی ئاسمانی کە دەخولێتەوە کار لە پێکهاتەکانی بەرگە هەوا دەکات.

## پێکهاتەی زەپۆش

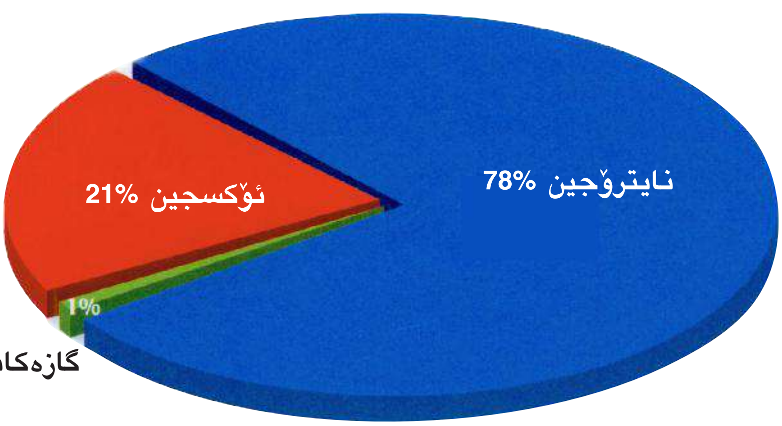
هەروەکو لە **شێوەی ١** دا دەردەکەوێ دەبینین زۆربەی پێکهاتەکانی بەرگە هەوا بریتیە لە گازی نایترۆجین بە ڕێژەی لە ٧٨٪ بەڵام ڕێژەی ئۆکسجین لە پێکهاتەکانی بەرگە هەوادا دەگاتە لە ٢١٪، جگە لەمانەش بەرگە هەوا دەنکۆڵەی بچووکی وەك تۆز وخۆڵی (گرگانی، خوێی دەریا، پیسی) ودوکەڵی تێدایە کە بە هەڵواسراوەیی لەناو هەوادا جار بەجار دەبینرێن، ئاویش لە بەرگە هەوادا هەیە و بەزۆریش بە شێوەی هەڵمی ئاوە. لەوانەشە بە شێوەی دڵۆپە ئاوی شل لەناو هەورەکاندا هەبێت یان ڕەق دەبن ولەشێوەی بەللوری بەفرو تەرزەدابن، هەر کاتێکیش باری هەوا بگۆڕێت ئەوا هەڵمی ئاویش دەگۆڕێت بۆ ئاوی شل یان ئاوی بەستوو کە بە شێوەی باران و کەوتنی بەفر وتەرزە دەبارن.

**لێپێکۆڵەوە**

هەرسێ دۆخە فیزیاییەکەی ئاو لە بەرگە هەوادا چین؟

**نایترۆجین** باوترین گازی هەوایە کە بەرهەم دێت لەکاتی شی بوونەوەی جەستەی ڕووەکەکان و گیانەوەرە مردووەکان ولەکاتی هەڵایسانی گرکانەکان.

**شێوەی ١** پێکهاتەی بەرگە هەوا




**ئۆکسجین** دووەم زۆرترین گازە باوەکانی ناو هەوایە کە ڕووەکەکان و هەڵواسراوە ڕووەکیەکان بەرهەمی دێنن.

**ئەو ڕێژەیەی دەمێنێتەوە** لە بەرگە هەوا کە دەکاتە لە $1\%$ پێك دێت لە ئارگۆن و دوانۆکسیدی کاربۆن وهەڵمی ئاو وگازەکانی دیکە.

## پەستانی هەوا و پلەی گەرمی

لەوانەیە بەلاتەوە سەیربێت کە تۆ ڕۆژانە ستوونێکی هەوا هەڵدەگریت کە بەرزاییەکەی 700 km ـە. ڕاستە هەوا زۆر قورس نییە بەڵام کێشەکەی زیاددەکات، بۆ نموونە لەسەر ئاستی ڕووی دەریا هەر سانتیمەتر دووجایەك لە ڕووبەری ڕوویەك دەکەوێتە ژێر باری کیلۆگرامێك هەوا بە نزیکەیی، هەڵگرتنی ئەو برە هەوایە لەسەر ئەو ڕووبەرە بچووکە وەکو هەڵگرتنی تۆپێکی بۆلینی گەورە وایە لە سەر پەنجەیەکت.

## کەم بوونی پەستانی هەوا بە زیادبوونی بەرزی

کێشکردن وا دەکات بەرگە هەوا بەدەوری زەویدا بەستراو بێت چونکە کێشکردن گەردە گازیەکانی بەرگەهەوا بەرەو ڕووی زەوی کێش دەکات وئەمەش پەستانی هەوا دروست دەکات. **پەستانی هەوا** Air pressure ئەو هێزەیە کە بە هۆیەوە گەردەکانی هەوا پەستانێك دەخاتە سەر یەکەی ڕووبەرەکانی ڕووی زەوی، گەورەترین پلەکانی پەستانی هەوای بەرز دەکەوێتە سەر ڕووی زەوی چونکە بڕی ئەو هەوایەی لە سەریەتی گەورەیە، هەرچەندە لە ڕووی زەویەوە بەرزبیتەوە پەستان کەم دەبێتەوە چونکە گەردە گازیەکان لەسەرەوە کەمتر دەبنەوە، واتە هەرچەندە بەرز بوونەوە زیاد بکات (ماوەی ستوونی لە ئاستی ڕووی دەریا) ئەوا پەستانی هەوا کەم دەبێتەوە. هەروەکو لە **شێوەی ٢** ادا دەردەکەوێ.

## پێکهاتەی زەپۆش کاردەکاتە سەر پلەی گەرمی هەوا

بەزیادبوونی بەرزایی پلەی گەرمی هەواش دەگۆڕێت. جیاوازیەکانی پلەی گەرمیش لە بنەڕەتدا لە ئەنجامی ڕێگەی مژینی تیشکی خۆر لەکاتی تێپەڕ بوونی بە ناو بەرگە هەوادا دێتە دی. هەندێك لە بەشەکانی بەرگە هەوا گەرمترن لەوانی دیکە چونکە ڕێژەیەکی زۆر لەو گازانەی تێدایە کە تیشکی خۆر دەمژن. بەڵام هەندێك لە بەشەکانی دیکەی بەرگە هەوا ساردترن چونکە ڕێژەیەکی کەمتر لەو گازانەیان تێدایە کە تیشکی خۆر دەمژن.

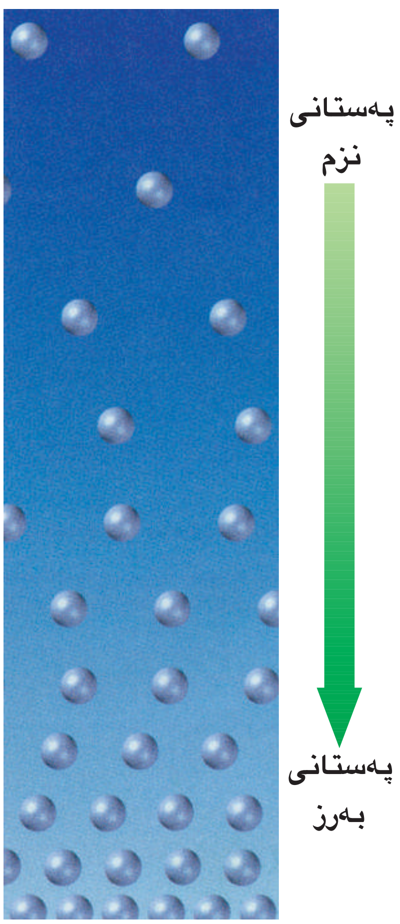
**بەستنەوە** بە فیزیاوە

### تاقیکردنەوەی پەستانی هەوا

ئایا پەستانی هەوا تەنها بەرەو خوارەوە پاڵ دەنێت؟ ئەم تاقیکردنەوەی خوارەوە جێبەجێ بکە بۆ ئەوەی بیدۆزیتەوە. کاسەیەکی پلاستیکی تا لێوارەکانی پڕ بکە لەئاو، کاسەکە بە پارچە کارتۆنێك داپۆشە وبەتوندی پاڵی بنێ و فشاری بخەرە سەر، ئینجا لەناکاو کاسەکە سەراوژێر بکەو بزانە چی ڕوودەدات؟ چۆن کاریگەرییەکانی پەستان هەوا لێك دەدەیتەوە؟ تێبینیەکانت ڕوون بکەوە.

**بەرگە هەوا** تێکەڵێکە لە گازەکان کە دەوری هەسارەیەك یان مانگ دەدات.

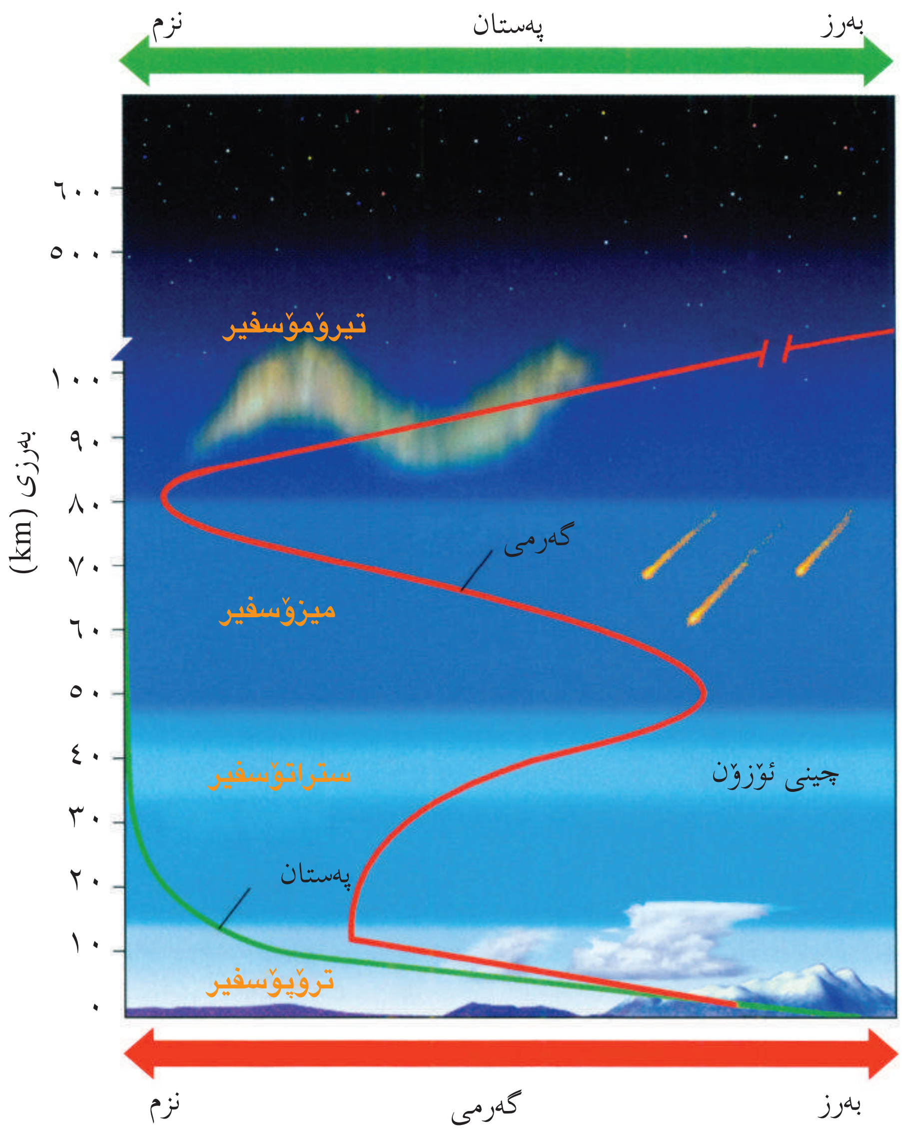
**پەستانی هەوا** پێوەری ئەو هێزەی گەردەکانی هەوایە کە پەستان دەخاتە سەر ڕوویەك.




**شێوەی ٢** هەتا لە ڕووی زەوی نزیك بینەوە پەستانی هەوا زیاد دەکات.

## چینەكانی زەپۆش

بە پشت بەستن بە گۆڕان لە پلەی گەرمیدا بەرگە هەوای زەوی دابەش دەكرێن بۆ چوار چین هەروەكو لە شێوەی ٣ دا ڕوون كراوەتەوە، بەرگەكانیش ئەمانەن: ترۆپۆسفیر، ستراتۆسفیر، میزۆسفیر، تیرمۆسفیر. ناوی ئەم چینانە ئاڵۆز دەردەكەوێت بەڵام هەرناوێكی ئەم چینانە بەڵگەت پێشكەش دەكەن دەربارەی تایبەتیەكانی هەر چینێك.




شێوەی ٣ تایبەتیەكانی چینەكانی بەرگەهەوا دیاری دەكات بە گۆڕانی پلەكانی گەرمی.

### هەڵۆستەیەك لەگەڵ بیر كاریدا

**دروستكردنی نموونەیەكی بەرگە هەوا**

ببنە چەند گروپێك، ڕاستەیەكی مەتری بەكاربهێنن بۆ دروستكردنی نموونەیەكی بەرگە هەوا، پێوەرێكی گونجاو بەكاربهێنن بە پشت بەستن بە شێوەی ٣ ، وا دابنێن كە بەرزایی بەرگە هەوا 700 km بیر لە دۆزینەوەی ڕێگەیەكی داهێنەرانە بكەنەوە بۆ نمایشكردنی نموونەكەتان، دەتوانن تەباشیرو تەل و تابلۆی هەڵواسراو بەكار بهێنن، یان دەتوانن هەر كەلو پەلێك بەكاربهێنن كە مامۆستاكەیان پێی ڕازیە، هەندێك لێكۆڵینەوە ئەنجام بدەن

**لێبكۆڵەوە**

ناوی چینەكانی بەرگە هەوا بلێ.

### ترۆپۆسفیر: ئەو چینەی كەتیایدا دەژین

**ترۆپۆسفیر** Troposphere چینی خوارەوەی بەرگە هەوایە كە ڕاستەوخۆ بەسەر ڕووی زەویدا درێژ دەبێتەوە، هەوەها چینە هەوایەكی زۆر چڕە چونكە نزیكەی ٩٠٪ی بارستەی گشتی هەوا لە خۆ دەگرێت، چونكە گازی دوانۆكسیدی كاربۆن وهەڵمی ئاو وهەورو پیسكەرەكانی هەواو كەش وشێوەكانی ژیان هەموویان لە چینی ترۆپۆسفیردان، شێوە ٤ ڕوونی دەكاتەوە كە پلەكانی گەرمی لەو چینەدا زۆر لە گۆڕاندان. جیاوازیەكان لە چڕی هەواو لە پلەی گەرمیدا وا دەكەن گازەكانی ئەو چینە بەردەوام تێكەڵ بن.

## ستراتۆسفیر: شوێنی بوونی ئۆزۆن

**ستراتۆسفیر** Stratosphere چینێکی بەرگە هەوایە دەکەوێتە سەرەوەی ترۆپۆسفیر، **شێوەی ٥** سنووری نێوان هەردووو چینی ستراتۆسفیر وترۆپۆسفیر ڕوون دەکاتەوە، گازەکانی ستراتۆسفیر بە شێوەی چین چین ولێك جیان وتێکەڵ نین بە پێچەوانەی چینی ترۆپۆسفیر، هەوای ستراتۆسفیر سووکە و شێی کەمە بەلاّم بەشی خوارەوەی ستراتۆسفیر زۆر ساردەو تێکڕای پلەی گەرمیەکەی 60 ˚C- هەرچەندە لە ستراتۆسفیردا بەرەو سەرەوە بچین ئەوا پلەی گەرمی بەرزتر دەبێتەوە چونکە ئۆزۆن لە ستراتۆسفیردا تیشکی سەروو وەنەوشەیی لە خۆر دەمژێت و هەواکە گەرمتردەکات. گازی ئۆزۆن لە ستراتۆسفیردا هەمووی لە چینی ئۆزۆندا پەنگ دەخوات و قەتیس دەبێت. چینی ئۆزۆن دەبێتە هۆی پاراستنی ژیان لەسەر زەوی چونکە ئەو چینە ئۆزۆنە هەڵدەستێت بە مژینی تیشکی زیان بەخشی سەروو وەنەوشەیی خۆر.

## میزۆسفیر: چینی ناوەند

**میزۆسفیر** Mesosphere چینی ناوەندی بەرگە هەوایە وساردترین چینە، دەکەوێتە سەرەوەی ستراتۆسفیر، هەرچەندە بەرزایی میزۆسفیر زیاد بکات ئەوا پلەی گەرمیەکەی نزمتر دەبێتەوە، لەوانەیە نزمترین پلەی گەرما لە بەرزترین چینی میزۆسفیردا بگاتە 93 ˚C-.



**شێوەی ٥** ئەم وێنەیەی بەرگە هەوا لە ئاسمانەوە گیراوە، ترۆپۆسفیر چینێکی زەردە، ستراتۆسفیر چینێکی سپیە.



**شێوەی ٤** هەتا بەرزایی ترۆپۆسفیر زیاد بکات پلەی گەرمیش دادەبەزێت. بۆیە لووتکەی ئەو شاخە بەردەوام پڕە لە بەفر.

**ترۆپۆسفیر** چینی خوارەوەی بەرگە هەوایە. کە بەردەوام پلەی گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە ئەگەر بەرزایی زیاد بکات.

**ستراتۆسفیر** چینێکی بەرگە هەوایە کە دەکەوێتە سەرەوەی چینی ترۆپۆسفیر، پلەی گەرمیەکەی بەرز دەبێتەوە ئەگەر بەرزایی زیادبکات.

**میزۆسفیر** چینێکی بەرگە هەوایە دەکەوێتە نێوان هەردوو چینی ستراتۆسفیر وتیرمۆسفیر، پلەی گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە ئەگەر بەرزایی زیاد بکات.

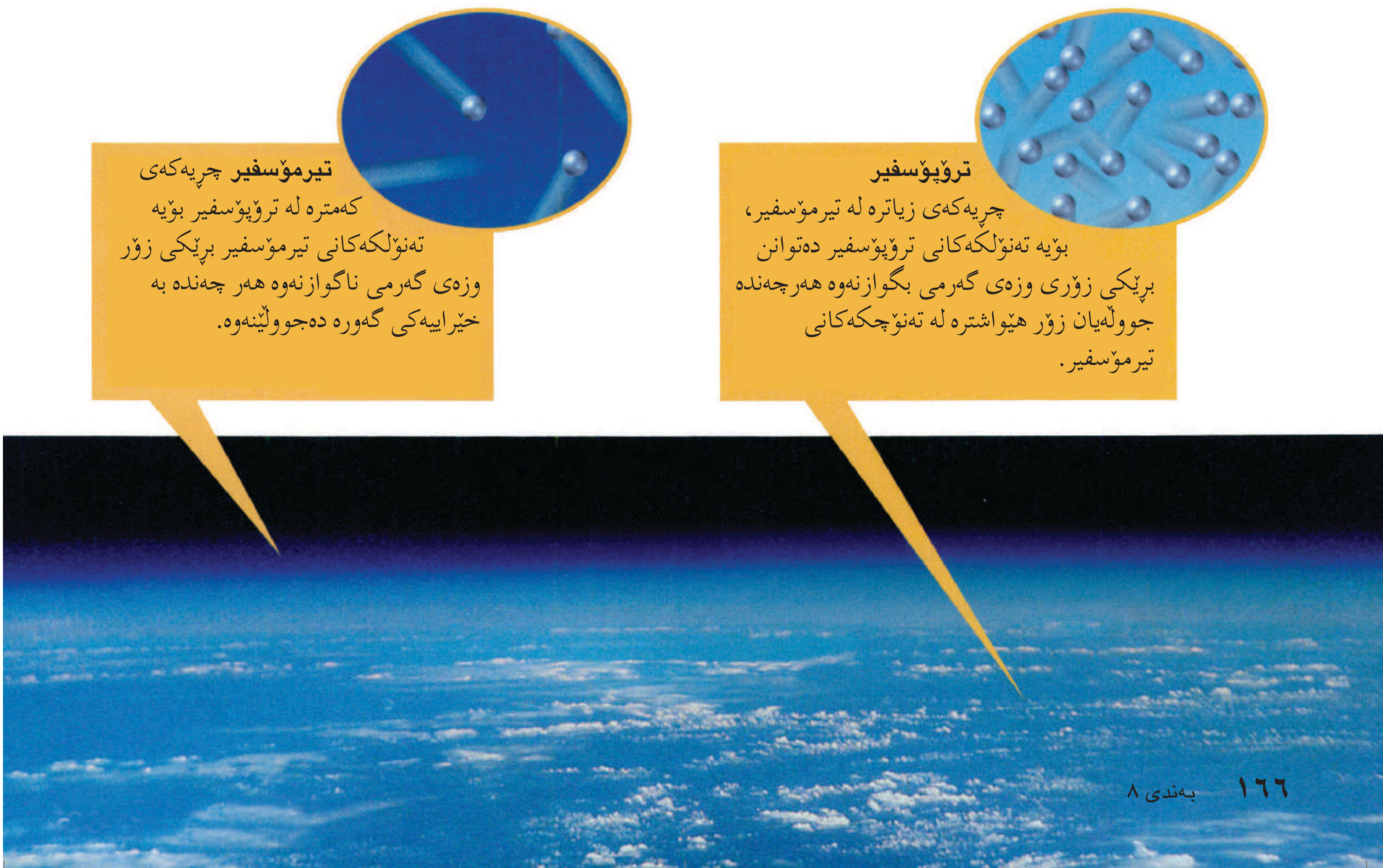
## تیرمۆسفیر: لێواری بەرگە هەوا

تیرمۆسفیر Thermosphere یاخود بەرگە گەرمی بریتیە لە چینەکانی سەرەوەی بەرگە هەوا، لەو چینەدا پلەی گەرما بەرز دەبێتەوە بەزیادبوونی بەرزایی، چونکە گەردیلەکانی نایترۆجین وئۆکسجین هەڵدەستن بە مژینی تیشکی خۆری پڕ لە وزە وبەرەڵلاّی دەکاتە ناو چینەکەو لە ئەنجامدا پلەی گەرمی تیرمۆسفیر دەگاتە ١٠٠٠ پلەی گەرمی سەدی یان زیاتر. کاتێك بیر لە ناوچەیەك دەکەیتەوە پلەی گەرمیەکەی بەرزبێت لەوانەیە بیر لە شوێنێکی زۆر گەرم بکەیتەوە. لەگەڵ ئەوەی کە پلەکانی گەرما لە (تێرمۆسفیر)دا زۆر بەرزە، بەڵام هەوای ئەم چینە گەرم نیە، چونکە پلەی گەرما جیاوازە لە مانای گەرمی، پلەی گەرمی پێوەری تێکڕای ووزەی تەنۆلکەکانە لەکاتی جووڵەکەیاندا. وە بەرزی پلەی گەرمی ئەم چینی تێرمۆسفیرە مانای وایە لەم چینەدا تەنۆلکەکان بە خێراییەکی زۆر دەجوڵێن، بەڵام گەرمی مانای گواستنەوەی گەرمیە لەنێوان ئەو تەنانەی کە پلەی گەرمیان جیاوازە، وە ئەبێ ئەو تەنۆلکانە بەر یەکترکەون بۆ ئەوەی ووزەی گەرمیەکەیان بگوێزرێتەوە بۆ یەکتری، بەڵام تەنۆلکەکانی چینی تێرمۆسفیر لەناوچەیەکی زۆر بەر فراواندان تا ئەو رادەیەی کە بڕێکی زۆر لە ووزەی گەرمی لەنێوانیاندا ناگوێزرێتەوە، ئەمەش مانای وایە چڕی ئەم چینە کەمە و تەنۆلکەکانی زۆر بەریەك ناکەون و ووزەش لەنێوانیاندا ناگوێزرێتەوە، شێوەی٦ رووونی دەکاتەوە چڕی هەوا چۆن کار لە گەرمبوونی ترۆپۆسفیر و تێرمۆسفیر دەکات.

**تیرمۆسفیر** چینی سەرەوەی بەرگە هەوایە بە زیادبوونی بەرزایی ، پلەی گەرمیەکەی بەرز دەبێتەوە .

**لێیبکۆڵەوە**

بۆچی چینی تیرمۆسفیر وا دەرناکەوێ کە گەرمە هەرچەندە پلەی گەرمیەکەشی بەرزە؟




**شێوەی ٦** پلەی گەرمی لە ترۆپۆسفیر وتیرمۆسفیر.

## ئایۆنۆسفیر: شوێنی کازیوەی جەمسەری

لەسەرەوەی میزۆسفیرو لە خوارەوەی تیرمۆسفیردا گەردیلەکانی نایترۆجین وئۆکسجین هەڵدەستن بە مژینی تیشکە زیانبەخشەکانی خۆرو لە ئەنجامدا پلەی گەرمی تیرمۆسفیر بەرز دەبێتەوە و گەردە گازیەکان لە ڕووی کارەباییەوە بارگاوی دەبن وپێیان دەوترێ ئایۆنەکان، هەر بۆیە بەو بەشەی تیرمۆسفیر دەگوترێ ئایۆنۆسفیر، لە شێوەی ٧ دا ڕوون کراوەتەوە چۆن ئەو ئایۆنانە دەبنە هۆی دەرچوونی وزەی ڕووناك کەرەوەی ناوچەی جەمسەری و بە کازیوە ناسراوە، چینی ئایۆنۆسفیر دەتوانێت شەپۆلە درێژەکانی ڕادیۆ لە جۆری AM پێچەوانە بکاتەوە و بیانگەڕێنێتەوە و بەهەموو جیهاندا بڵاویان بکاتەوە، هەروەها هێماکانی بێ تەلیش هەر لە ئایۆنۆسفیردا بەرپەرچ دەدرێنەوەو دەگەڕێنەوە بۆ زەوی.



**شێوەی ٧** تەنۆلکە بارگاویەکان لە ئایۆنۆسفیردا دەبنە هۆی پەیدابوونی کازیوە یاخود ڕووناکیەکانی باکوورو باشوور.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- نایترۆجین وئۆکسجین زۆربەی پێکهاتەکانی زەپۆش پێك دەهێنن.
- هەتا بەرزبیتەوە پەستانی هەوا کەم دەکات.
- پێکهاتەی چینەکانی بەرگە هەوا کار لە پلەی گەرمیەکەی دەکات.
- ترۆپۆسفیر نزیکترین چینەکانی بەرگە هەوایە کە تیایدا دەژین.
- چینی ستراتۆسفیر لەناویدا چینی ئۆزۆن هەیە کە مرۆڤ دەپارێزێ لە تیشکی سەروو وەنەوشەیی زیانبەخشی خۆر.
- میزۆسفیر ساردترین چینی بەرگە هەوایە.
- تیرمۆسفیر بەرزترین چینەکانی بەرگە هەوایە.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. مەبەست لەم چەمکانە چییە؟ پەستانی هەوا، زەپۆش، ترۆپۆسفیر، ستراتۆ سفیر، میزۆسفیر، تیرمۆسفیر.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. بۆچی پلەکانی گەرمی دەگۆڕێ بە گۆڕانی چینەکانی بەرگە هەوا.
  أ. چونکە پلەی گەرمی هەوا بەرز دەبێتەوە لەگەڵ زیادبوونی بەرزی.
  ب. چونکە بڕی وزەی دەرچوو لە خۆرەوە دەگۆڕێت.
  ج. بەهۆی دەستێوەردانی مرۆڤ.
  د. بەهۆی جیاوازی جۆری گازەکان وپێکهاتەکانیان لە هەر چینێکدا.

٣. بۆچی پەستانی هەوا نزم دەبێتەوە لەگەڵ زیادبوونی بەرزاییدا؟

٤. چۆن دەکرێ چینی تیرۆمۆسفیر پلەی گەرمیەکەی بەرز بێت بێ ئەوەی هەست بە گەرماکەی بکەیت؟

٥. ئەوە چیە کە پلەی گەرمی چینەکانی بەرگەهەوا دیاری دەکات؟

٦. ئەو دوو گازە چین کە زۆربەی پێکهاتەکانی بەرگەهەوا پێك دەهێنن؟

### کارامەیی بیرکاریی

٧. ئەگەر هەورێکی ئاسایی چڕیەکەی $0.5\ g/m^3$ بێت و قەبارەکەی بگاتە $١٠٠٠٠٠٠٠٠٠\ m^3$ ئایا بارستاییەکەی چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٨. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: پێزانینەکانت جێبەجێ بکە دەربارەی پەیوەندی نێوان بەرزی و پەستانی هەوا بۆ لێکدانەوەی هۆی زەحمەتی فڕینی هێلیکۆپتەر لەو بەرزایانەی کە لە سەرەوەی $6000\ m$ دان.

٩. ئەگەر بەشی سەرەوەی بەرگە هەوا چڕی کەمە ئەی بۆچی ئەو کەشتیە ئاسمانیانەی کە دەچنە ناو بەرگەهەواوە گەرم دەبن؟

١٠. بۆچی گازەکانی وەك هێلیۆم دەتوانن خۆیان لەبەرگەهەوای زەوی دەرباز بکەن؟

کەرتی ٢

## گەرم بوونی زەپۆش

وادابنێ تۆ لەناو باخچەیەکی گشتیدا لێی ڕاکشاوی و هەردوو چاوت نوقاندووە، لەناکاو هەست دەکەی گەرمی تیشکی خۆرەکە ڕات دەچڵەکێنێ و لەوانەیە بەڕاستی تووشی ئەم حاڵەتە بووبی، ئایا ڕۆژێك لە ڕۆژان بیرت لەوە کردۆتەوە کە ئەو وزەیەی دای لە دەم وچاوت زیاتر لە هەشت دەقیقە دەخایەنێت بۆ ئەوەی لە ئەستێرەیەکەوە بگوازرێتەوە کە دوورییەکەی 149 000 000 km .

### ئامانجەکان

- وەسفی ئەوەدەکات وزەی خۆر چی لێ دێت کە دەگاتە ڕووی زەوی.
- ئەم کردارانە کورت دەکاتەوە: تیشك دانەوە، گەیاندنی گەرمی، هەڵگرتن.
- پەیوەندی نێوان پەنگ خواردنەوەی گەرمی وگەرم بوونی جیهانی ڕوون دەکاتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

تیشك دانەوە
گەیاندنی گەرمی
هەڵگرتن
گەرم بوونی جیهانی
پەنگ خواردنەوەی گەرمی

### ستراتیجی خوێندنەوە

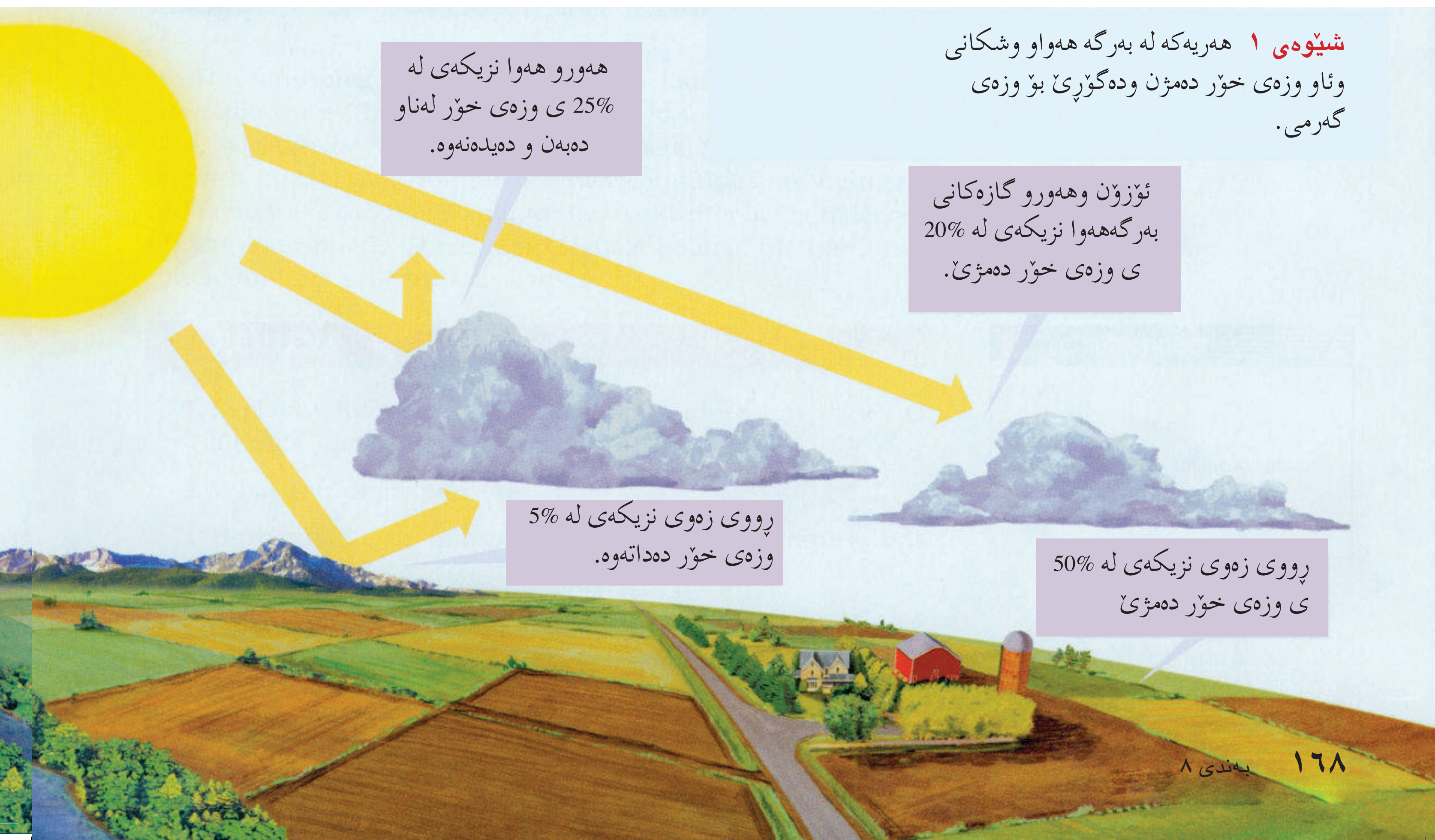
**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لەکاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا خشتەیەك ڕێکخە بۆ بەراوردکردنی تیشك دانەوە و گەیاندن و هەڵگرتن.

## ڕێگاکانی گواستنەوەی وزەی گەرمی لەبەرگە هەوادا

لەم نمایشەی سەرەوەدا وا دەردەکەوێ دەم وچاوت گەرم دەبێت بەهۆی ئەو وزەیەی لە تیشکی خۆرەوە دەیگاتێ، بەهەمان شێوە خودی زەوی وبەرگە هەواکەشی بەهۆی وزەی خۆرەوە گەرم دەبنەوە. لەم بەشەدا فێردەبیت ئەو وزەیەی خۆر کە دەگاتە بەرگەهەوا چی بەسەردێت.

### گواستنەوە بەتیشکدانەوە: گواستنەوەی وزە بەهۆی شەپۆلەوە

زەوی وزەی خۆری دەست دەکەوێت بەهۆی **تیشکدانەوە** Radiation واتە گواستنەوەی وزە بە هۆی شەپۆلە کارۆموگناتیسیەکانەوە، هەرچەندە خۆر بڕێکی زۆر لە وزە ڕەوانەدەکات بەڵام زەوی تەنها دووبەش لە ملیارێکی ئەو وزەیەی بەردەکەوێت، ئەو بڕە وزە کەمەش بەسە بۆ بەردەوامی سوڕی کەش و دوا تریش بەردەوامی ژیان، **شێوەی ١** ڕوونی دەکاتەوە تیشکی خۆر چی بەسەردێ کاتێك دەگاتە ناو بەرگە هەوا.




**شێوەی ١** هەریەکە لە بەرگە هەواو وشکانی وئاو وزەی خۆر دەمژن ودەگۆڕێ بۆ وزەی گەرمی.

## گواستنەوە بەگەیاندن: گواستنەوەی وزە بە بەریەك كەوتن

ئەگەر پێشتر دەستت لە شتێكی گەرم دابێت ئەوا تۆ كرداری گەیاندنت تاقی كردۆتەوە، **گەیاندنی گەرمی** Thermal conduction بریتیە لە كرداری گواستنەوەی وزەی گەرمی بەناومادده یەكدا. وزەی گەرمی بەردەوام لەناوچە گەرمەكانەوە دەگوازرێتەوە بۆ ناوچە ساردەكان، هەر كاتێك گەردەكانی هەوا ڕاستەوخۆ بەر ڕووی گەرمی زەوی بكەون ئەوا وزەی گەرمی دەگوازرێتەوە بۆ بەرگە هەوا.

## گواستنەوە بەهەڵگرتن: گواستنەوەی وزە بە بڵاوبوونەوە

ئەگەر چاودێری ئاوت كردبێت كە لەناو دەفرێكدا دەكوڵێت ئەوا تۆ كرداری هەڵگرتنت تێبینی كردوە. **هەڵگرتن** Convection بریتیە لە كرداری گواستنەوەی وزەی گەرمی بە سوڕانەوەی گازێك یان شلەیەك، زۆربەی وزەی گەرمی لەناو بەرگەهەوادا بەهۆی گەیاندنەوە دەگوازرێتەوە، بۆ نموونە ئەو هەوایەی كە بەر ڕووی زەوی دەكەوێت بە كرداری گەیاندن گەرم دەبێت و بەمەش چڕییەكەی كەم دەبێت وبەرز دەبێتەوە، بەڵام لەبەر ئەوەی هەوای سارد چڕییەكەی زۆرە لەكاتی دابەزیندا وپاڵ بە هەوا گەرمەكەوە دەنێت بۆ سەرەوە، پاشان ئەو هەوا ساردەی بەرزەوی كەوتوە دووبارە گەرم دەبێتەوە ودیسان بەرەو سەرەوە دەڕوات، كەواتە ئەم سووڕی بەرزبوونەوەی هەوای گەرم و دابەزینی هەوا ساردە جووڵەیەكی بازنەیی لە هەوادا دروست دەكات و پێی دەڵێن تەوژمی هەڵگرتن هەر وەكو لە شێوە ٢ دا ڕوون كراوەتەوە.

**تیشكدانەوە** گواستنەوەی وزەیە بەهۆی شەپۆلە كارۆموگناتیسیەكانەوە.

**گەیاندنی گەرمی** گواستنەوەی وزەی گەرمیە بەناو ماددەیەكدا.

**هەڵگرتن** گواستنەوەی وزەی گەرمیە بە سووڕانەوەی گازێك یان شلەیەك.

**لێیبكۆڵەوە**

چۆن جیاوازیەكانی چڕی هەوا دەبێتە هۆی تەوژمەكانی هەڵگرتن؟

**شێوەی ٢** كردارەكانی تیشك دانەوەو گەیاندنی گەرمی وهەڵگرتن دەبنە هۆی گەرم كردنی زەوی و بەرگە هەواكەی.



## شێوەی ٣ دیاردەی پەنگ خواردنی گەرمی




## کاریگەریەکانی پەنگ خواردنەوەی گەرمی لە ژیانی سەر ڕووی زەوی

پێشتر فێربوویت کە نزیکەی لە 70% ی ئەو تیشکەی دێتە ناو بەرگە هەوای زەویەوە لەلایەن هەورو ڕووی زەویەوە دەمژرێت و دەگۆردرێت بۆ وزەی گەرمی و هەسارەکەمان گەرمتر دەکاتەوە، بە دەربڕینێکی دیکە، کرداری مژینی ڕوناکی بینراو بە شێوازی شەپۆلە کورتەکان دەبێت بەلاّم بلاّو کردنەوەی بۆ ناو بەرگەهەوا بە شێوازی شەپۆڵە درێژەکانی وزەی گەرمی دەبێت، لێرەدا دەپرسین بۆچی ئەو وزە گەرمیە دووبارە ناگەڕێتەوە بۆناو بۆشایی ئاسمان؟ بەکردار زۆربەی دەگەڕێتەوە بەلاّم بەرگە هەوا بڕێکی باش لەو وزەیە گل دەداتەوەو قەتیسی دەکات تا ڕووی زەوی بە کەڵکی ژیان بێت، ئەو کردارە هەروەکو لە شێوەی ٣ دا ڕوون کراوەتەوە ناودەبرێت بە **پەنگ خواردنەوەی گەرمی یاخود دیاردەی شووشەبەندەکان یا ماڵە سەوزەکان** Greenhouse effect بریتیە لەو کردارەی کە بە هۆیەوە گازەکانی بەرگە هەوا بەتایبەت هەڵمی ئاو ودوانۆکسیدی کاربۆن هەڵدەستن بە مژینی وزەی گەرمی ودووبارە گەڕاندنەوەی بۆ زەوی، هۆی ناولێنانی ئەو کردارەش بە کاریگەری شووشەبەندەکان یا ماڵە سەوزەکان دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی کە ڕۆڵی گازەکانی بەرگەهەوا وەکو ڕۆڵی دیوارەکان و سەقفی شووشەبەندەکانە، کە ڕێگە بە هاتنە ژوورەوەی وزەی خۆردەدات بەلاّم ناهێڵێت وزەی گەرمیەکە بچێتە دەرەوە.

**پەنگ خواردنەوەی گەرمی** بریتیە لە گەرمداهاتنی ڕووی زەوی وچینەکانی خوارەوەی بەرگە هەوا چونکە هەڵمی ئاو وگازی دوانۆکسیدی کاربۆن وگازەکانی دیکە هەڵدەستن بە مژینی وزەی گەرمی ودووبارە گەڕاندنەوەی بۆ ڕووی زەوی

## هاوسەنگی تیشکدان [ووزەی تێچوو، ووزەی دەرچوو]

بۆ ئەوەی گۆی زەوی وەك شوێنێکی گونجاو بۆ ژیان بمێنێتەوە، پێویستە بڕی ئەو وزەیەی کە زەوی لە خۆرەوە وەریدەگرێت یەکسان بێت لەگەڵ بڕی ئەو وزەیەی کە دەگەڕێتەوە بۆ ناو بۆشایی ئاسمان. بێ گومان ڕۆژانە زەوی بڕێکی زۆر لە وزەی خۆر وەردەگرێ وپاشان خودی زەوی وبەرگەهەواکەی هەڵدەستن بە گەڕاندنەوەو بلاّوکردنەوەی ئەم وزە گەرمیە بۆناو بۆشایی ئاسمان، بەم پێیە هاوسەنگی تیشکدان بریتیە لە هاوسەنگی نێوان وزەی هاتوو(تێچوو) بۆ وزەی دەرچوو لە زەوی.

## پەنگ خواردنەوەی گەرمی و گەرم داهاتنی جیهانی

زۆربەی زانایانی جیهان تووشی جۆرە دڵەڕاوكێیەك بوونە دەربارەی ئەو ئاماژانەی كە دەری دەخات تێكڕای پلەی گەرمی جیهان لەم سەد ساڵەی ڕابردوودا زیادی كردوە، خودی ئەو زیادبوونەش ناودەبرێت بە **گەرمبوونی جیهانی Global warming** ، هەندێك لە زاناكان هەڵسان بە نمایش كردنی گریمانەیەك كە دەڵێن؛ بەرزبوونەوەی ڕێژەی گازەكانی پەنگ خواردنی گەرمی لە بەرگە هەوادا هۆكارێكە بۆ ڕوودانی گەرم بوونی جیهانی، چونكە گازەكانی پەنگ خواردنی گەرمی ئەو گازانەن كە وزەی گەرمی لە بەرگەهەوادا دەمژن، لەوانەیە چالاكیەكانی مرۆڤ وەكو بەكارهێنانی سووتەمەنیە هەڵكەنراوەكان وبڕینەوەی دارستانەكان بەرپرس بن لە زیادبوونی گازەكانی پەنگ خواردنی گەرمی بەتایبەتی گازی دانۆكسیدی كاربۆن لە بەرگە هەوادا، ئەگەر ئەو بۆچوونەی زانایان ڕاست بێت ئەوا زیادبوونی ئاستەكانی ڕێژەی گازەكانی پەنگ خواردنی گەرمی دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی تێكڕای پلەی گەرمی جیهان بە بەردەوامی، ئەگەر گەرم بوونی جیهانیش بەردەوام بێت ئەوا دەبێتە هۆی تێك چوونی باری كەش و ئاو و هەوای جیهان. هەروەها ئەو ڕووەك و گیانەوەرانەی خۆیان لەگەڵ ژیانی كەش وئاو و هەوا و سەقایەكی دیاریكراودا گونجاندووە ئەوانیش باری ژیانیان تێك دەچێت، هەرچەندە خوێندنی ڕەگەزەكانی ئاو وهەوا زۆر ئاڵۆزە بەلاَم هەتا ئەم چركەیەش زاناكان هەر لە گفت وگۆو لێكۆڵینەوەدان دەربارەی گەرم بوونی جیهانی.

**گەرمبوونی جیهانی** بریتیە لە بەرزبوونەوەی هەنگاو بەهەنگاوی تێكڕای پلەكانی گەرمی لە جیهاندا.

**لێیبكۆڵەوە**

ئەو گازانە چین كە دەبێتە هۆی پەنگ خواردنی گەرمی؟

## پێداچوونەوەی كەرت

### پوختە

- گواستنەوەی وزە لە خۆرەوە بەناو بەرگە هەوادا بەهۆی تیشك دانەوەو گەیاندنی گەرمی وهەڵگرتنەوە دەبێت.
- تیشك دانەوە: گواستنەوەی وزەیە بە شێوەی شەپۆڵەكانی كارۆموگناتیسی، گەیاندنی گەرمی: گواستنەوەی وزەیە بەهۆی بەركەوتنی ڕاستەوخۆ بەلاَم هەڵگرتن: گواستنەوەی وزەیە بەهۆی سووڕانەوەی شلە و گازەكانەوە.
- دیاردەی پەنگ خواردنی گەرمی: بریتیە لە كرداری گەرم بوونی سروشتی زەوی بەلاَم لەوانەیە زیادبوونی ئاستی گازەكانی پەنگ خواردنی گەرمی ببنە هۆی زیاتر گەرم بوونی جیهانی.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمكەكان

١. مەبەست لەم چەمكانەی دێن چییە: گەیاندنی گەرمی، تیشك دانەوە، هەڵگرتن، دیاردەی پەنگ خواردنەوەی گەرمی، گەرم بوونی جیهانی.

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

٢. كام لەمانەی خوارەوە باشترین نموونەن بۆ گەیاندنی گەرمی؟
   أ. گڵۆپی ڕووناكی كە چەترەكەی گەرم دابێ.
   ب. هێلكەیەكی كوڵاو لەناو تاوەیەكدا.
   ج. ئاوێكی كوڵاو لەناو دەفرێكدا.
   د. گازەكان بەناو بەرگە هەوادا بڵاو دەبنەوە.

٣. سێ ڕێگە بژمێرە بۆ گواستنەوەی وزە لە بەرگە هەوادا.

٤. جیاوازی چییە لە نێوان دیاردەی پەنگ خواردنی گەرمی وگەرم بوونی جیهانی؟

٥. هاوسەنگی تیشكدان چیە؟

٦. تێكڕای ئەوپلە گەرمیانەی دێن بدۆزەوە: 13.5 °C ، 15.2 °C ، 12.1 °C ، 18.6 °C ، 21.7 °C ، 23.8 °C ، 26.3 °C .

### بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. دیاریكردنی پەیوەندیەكان: چۆن كرداری هەڵگرتن پشت دەبەستێ بە تیشك دانەوە؟

٨. جێبەجێكردنی چەمكەكان: وەسفی گەرم بوونی جیهانی بكە لە میانەی هاوسەنگی تیشكدانەوەوە.

کەرتی ٣

# بای جیهانی وبای خۆجێیی

ئەگەر دەرچەی تایەی پاسکیلێك لابەریت ئەوا هەوا بە خێرایی بۆ دەرەوە دەردەپەڕێت و وروژم دەکات، بۆچی؟ چونکە پەستانی هەوا لەناو تایەکەدا زۆرترە وەك لەدەرەوە. بە وروژم هاتنە دەرەوەی هەوا لەناو تایەکە دەبێتە هۆی دروستبوونی سەرەتایەك بۆ بـا.

## بۆچی هەوا دەجووڵێت؟

جوولەی ئەو هەوایەی کە لە ئەنجامی جیاوازی لە پەستانی هەوادا بەرهەم دێت ناودەبرێت بە **بـا** Wind ، هەتا جیاوازی پەستانەکەش گەورەتربێت ئەوا خێرایی بایەکەش زیاتردەبێت، ئەو وێرانیەی لە **شێوەی ١** دا دەیبینیت لە ئەنجامی جیاوازیەکی زۆر گەورەی پەستانی هەوادا پەیدابووە.

## بەرزبوونەوەی هەوا لە هێڵی کەمەرەیی و دابەزینی لە جەمسەرەکاندا

جیاوازی پەستانی هەوا بە شێوەیەکی گشتی لە ئەنجامی گەرم بوونی نایەکسانی زەویدا پەیدا دەبێت. ناوچەی هێڵی کەمەرەیی ڕاستەوخۆ بەرتیشکی خۆر دەکەوێت و بەمەش بڕێکی زیاتر لە وزەی خۆری دەست دەکەوێت، هەوای ناوچەی کەمەرەیی گەرمترەو چڕیەکەی کەمترە لە هەوای دەوروبەری، بۆیە هەوای ئەو ناوچە کەمەرەییە بەرز دەبێتەوە ولە ئەنجامدا ناوچەیەکی پەستانی هەوای نزم دروست دەکات، ئەو هەوا گەرمەی ناوچە کەمەرییەکە بەرەو هەردوو جەمسەرەکان دەچێت، بەڵام هەوای جەمسەرەکانیش ساردترەو چڕی زیاترە لەو هەوایەی کە دەوری داوە. بۆیە هەوای ناوچە جەمسەرییەکان دادەبەزێت وئەمەش دەبێتە هۆی دروست بوونی ناوچەیەکی پەستانی هەوای بەرز لە هەردوو جەمسەرەکەو لە ئەنجامدا هەوای جەمسەری بەرەو ناوچە کەمەرییەکان دەچێت.



**شێوەی ١** ئەو وێرانیەی لە ئەنجامی باو باران و زریانی ئەندرۆ پەیدابووە لە ساڵی ١٩٩٢، تێکڕای خێرایی ڕەشەبای زریانەکە دەگەیشتە 264 km/h .

### ئامانجەکان

- پەیوەندی نێوان پەستانی هەواو ئاراستەی با ڕوون دەکاتەوە.
- وەسفی جۆرەکانی بای جیهانی دەکات.
- هۆیەکانی بوونی جۆرەکانی بای خۆجێی ڕوون دەکاتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

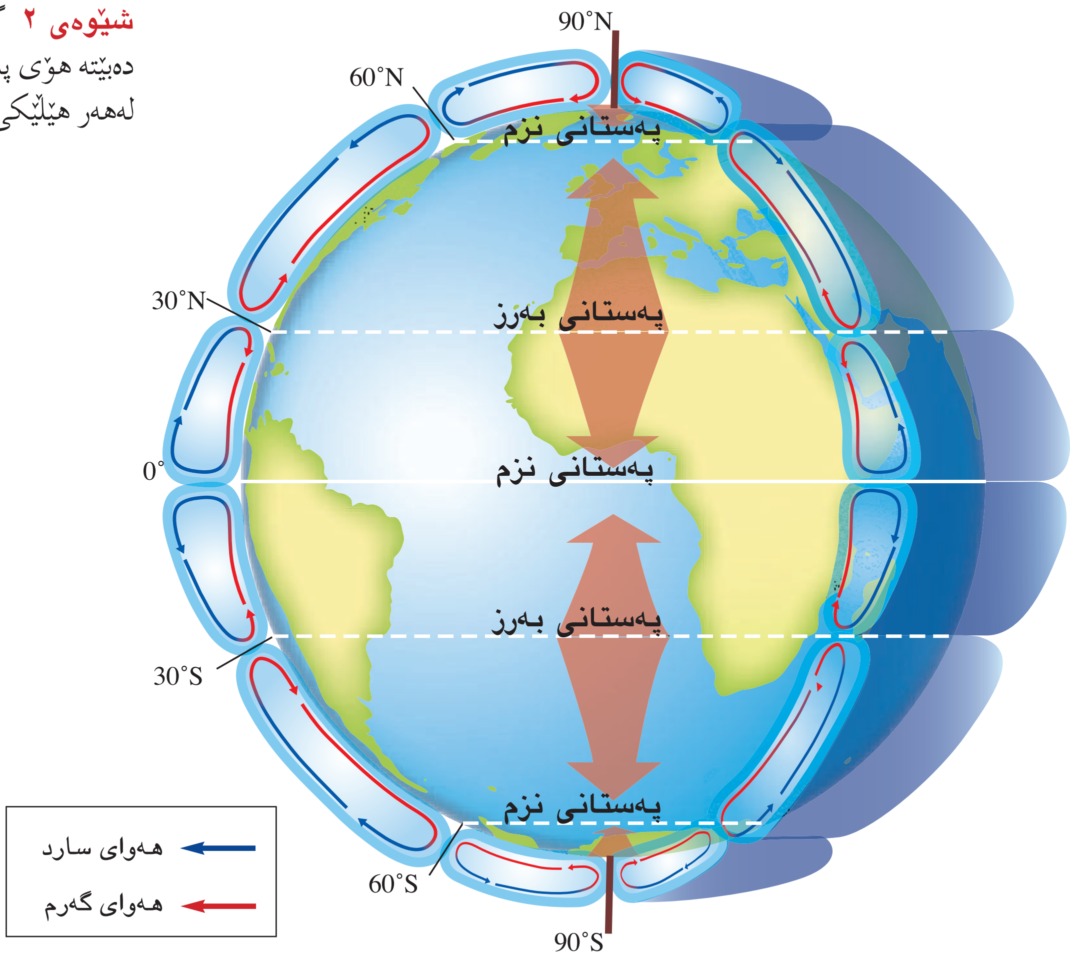
با
بای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری
بای ڕۆژئاوایی (پێچەوانەیی)
بای بازرگانی هێزی کۆریولیس
تەوژمی هەوای تیژڕەو

### ستراتیجی خوێندنەوە

**بەڵگەی پێشبینیکردن**: پێش خوێندنەوەی ئەم کەرتە، ناونیشانی هەر برگەیەك تۆماربکە وپاشان لە ژێر هەر ناو نیشانێکدا ئەو زانیاریانە بنووسە گوایا تۆ دەیزانی.

**بـا** جووڵەی هەوایە لە ئەنجامی جیاوازی پەستانی هەوادا پەیدادەبێت.

**شێوەی ٢** گەرم بوونی نایەکسانی زەوی دەبێتە هۆی پەیدابوونی پشتێنەکانی پەستان لەهەر هێڵێکی پانی 30° بەنزیکی




## پشتێنەکانی پەستان

لەوانەیە وا بیربکەیتەوە گوایا بـــا لەیەك شێوازی بازنەیی گەورەدا دەجووڵێت لە جەمسەرەکانەوە بەرەو هێڵی کەمەرەیی، بەڵام لە ڕاستیدا بـا لە شێوازی بازنـەیی گەورەی جیاجیـادا دەجوڵێت کە پشتێنـەکـانی پەستان لێکیان جیا دەکاتەوە کە لە شێوەی شریتی پەستانی بەرز وپەستانی نزم دان وهەریەکەیان دەکەونە ٣٠ پلەی هێڵەکانی پانی هەرووکو لە **شێوەی ٢** دەردەکەوێ. کاتێك هەوای گەرم لەسەر هێڵی یەکسانی دەجووڵێ بەرەو دوو جەمسەرەکە پلەی گەرمی دەست دەکات بە نزم بوونەوە. لەسەر هێڵی پانی 30° ی باکور و 30° ی باشور هەندێ لەهەوا ساردەکە دەست دەکات بە دابەزین، ئەم هەوا دابەزیوە سارده دەبێتە هۆی دروست بوونی پشتێنەکانی پەستان بەرز لە نزیك هێڵی پانی 30° بـاکور و 30° ی بـاشور، لـێرەشەوە هـەوایـەکـی سارد هـەڵدەکات و دەگەڕێتەوە بۆ هێڵی یەکسانی (کەمەرەیی)، ئەمیش گەرم دەبێت و سەرلە نوێ بەرز دەبێتەوە. لە دوو جەمسەرەکەشدا هەوای سارد دادەبەزێ و بەرەو هێڵی یەکسانی دەجولێ؛ هەواکە گەرم دادێ کە لە جەمسەرەکان دوور دەکەوێتەوە. لەنزیك هێڵی پانی 60° باکور 60° باشور هەوا زۆر گەرمەکە بەرز دەبێتەوە و بەمەش پشتێنێکی پەستانی نزم دروست دەکات ئەم هەوایە جارێکی تر بەرەو جەمسەرەکان هەڵدەکاتەوە.

**لێیبکۆڵەوە**

بۆچی هەوای دابەزیو دەبێتە هۆی پەیدابوونی ناوچەی پەستان بەرز؟

## کاریگەری کۆریۆلیس

**کاریگەری کۆریۆلیس** **Coriolis effect** بریتیە لەو لادانە دیارەی ڕێڕەوی بـا و تەوژمە دەریاییەکان کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی سووڕانەوەی زەوی، ئەو کاریگەرییەی کۆریۆلیس دەبێتە هۆی ئەوەی کە ئەو بایەی لە نیوە گۆی باکووری زەوییەوە بەرەو باکوور دەچێت لابدات بەرەو ڕۆژهەڵات. ئەو بایەش لە نیوە گۆی باشووری زەوییەوە بەرەو باشوور دەچێت لابدات بەرەو ڕۆژ ئاوا هەروەکو لە **شێوەی ٣** دا دیارە.

## بـای جیهانی

بـای جیهانی بریتیە لە ڕێگەی گواستنەوەی بـا لە شێوازی بازنەییدا لەگەڵ کـاریگەری کۆریۆلیس کە جۆرەهـا ڕێگەی بڵاو بوونـەوەی هـەوای لـێ پـەیدا دەبێت هـەروەکو لە **شێوە ٤** دا دەردەکەوێ.

## بـای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری

بەو پشتێنانەی با کە درێژ دەبێتەوە لە هەردوو جەمسەرەکەوە بەرەو هـەردوو هـێڵی پـانـی °60 لـە هـەردوو نـیـوە گـۆی زەوی دەگـوتـرێ **بـای ڕۆژهـەڵاتی جەمسەری** **Polar easterlies** کە پەیدادەبێت لەو کاتەی کە هەوای ساردی دابەزیوی هـەردوو جەمسەرەکە دەجوڵێت بۆ هـەردوو هـێڵی پـانی °60 بـاکوور و °60 بـاشوور. ئـەو بـایـەش دەبێتە هۆی کـەشی سـەهـۆڵ بـەندان وشـەختە.

## بـای ڕۆژ ئـاوایی یـان (پـێچـەوانـەیی)

بەو پشتێنە بـایـەی کە دەکـەوێتە نێوان هـەردوو هـێڵی پـانی °30 و °60 لە هـەردوو نـیـوە گـۆی زەوی دەگـوتـرێ **بـای ڕۆژئـاوایی** **Westerlies** کـە تـیـایدا بـای ڕۆژئـاوایی بـەرەو هـەردوو جـەمسەرەکە دەچێت (لـە ڕۆژئـاواوە بـۆ ڕۆژ هـەڵات). ئەو بای ڕۆژئاواییە هـەوای شێدار هـەڵدەگرێت بـەرەو نـاوچـەکانی مـەغریبی عەرەبی ورۆژ هـەڵاتی دەریـای سپی نـاوەڕاست وبـەرەو کوردستانیش دەیهێنێت و دەبێتە هـۆی دابـارینی بـەفرو بـاران.

## بـای بـازرگـانی

بەو بـایـەی کە لە هـەردوو نیوە گۆی زەوییەوە هـەڵدەکات لە نێوان هـەردوو هـێڵی پـانی °30 ودەگـاتە هـێڵی کـەمەرەیی دەگـوترێ **بـای بـازرگـانی** **Trade winds** ، کاریگەری کۆریۆلیس وادەکات بـای بـازرگـانی لابدات بـەرەو ڕۆژاوا لە هـەردوو نیوە گۆی بـاکوور وبـاشووری گـۆی زەویدا. هـۆی نـاولێنانی بـە بـای بـازرگـانی دەگـەڕێتەوە بـۆ بـازرگـانە کـۆنـەکان کـە ئـاڕاستەی ئـەو بـایـەیان بـەکاردەهێنا لـە دەریـاوانی دا. زۆربـەی وولاتـە عـەرەبـیـەکان دەکـەونـە ئـەم پشتێنەوە.




**شێوەی ٣** کاریگەری کۆریۆلیس لە نیوەی باکووری گۆی زەوی وا دەکات ئەو بایەی کە بەرەو باکوور دەچێت وا دەربکەوێ گوایا بەرەو ڕۆژهەڵات دەڕوات، هەروەها وادەکات ئەو بایەی کە بەرەو باشوور دەچێت وا دەربکەوێت گوایا بەرەو ڕۆژئاوا دەڕوات.

**کاریگەری کۆریۆلیس** ئەو لادانە دیارەی ڕێڕەوی تەنێکی جوڵاوە کە لە هێڵی ڕاست لادەدات بەهۆی سووڕانەوەی زەوییەوە.

**بای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری** ئەو بایە ناسراوەیە کە لە ڕۆژ هەڵاتەوە هەڵدەکات بەرەو ڕۆژئاوا لە نێوان هەردوو هێڵی پانی °60 ، °90 لە هەردوو نیوە گۆی زەویدا.

**بای ڕۆژئاوایی (بای پێچەوانە)** ئەو بایە ناسراوەیە کە لە ڕۆژ ئاواوە هەڵدەکات بەرەو ڕۆژهەڵات لە نێوان هەردوو هێڵی پانی °30 ، °60 لە هەردوو نیوە گۆی زەوی.

**بای بازرگانی** ئەو بایە ناسراوەیە کە لە باکوری ڕۆژهەڵاتەوە هەڵدەکات لە نێوان هێڵی پانی °30 باکورو هێڵی کەمەرەیی، یان هەڵدەکات لە باشووری ڕۆژهەڵات لە نێوان هێڵی پانی °30 باشوورو هێڵی کەمەرەیی.

### لێبکۆڵەوە

ئەگەر بای بازرگانی هەڵبسێت بە گواستنەوەی بازرگانەکان لە مەغریبەوە بۆ بەرازیل، چ جۆرە بایەك بازرگانەکان دەگوێزێتەوە لە باکوری ئەفریقیاوە بۆ باشوری ئەوروپا؟

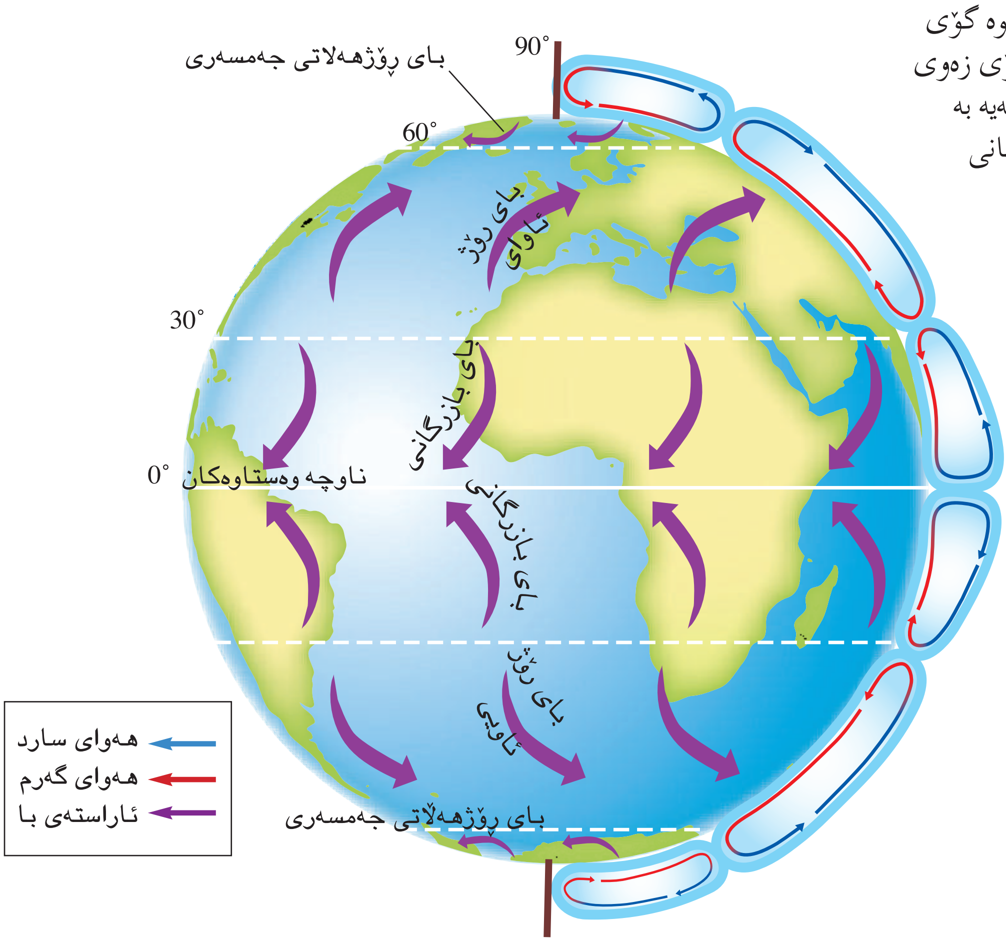
## ناوچەی وەستانی کەمەرەیی یان (مەودای سستی کەمەرەیی)

بای بازرگانی هەردوو نیوە گۆی باشوور و باکووری گۆی زەوی لە ناوچەیەك دا بەیەك دەگەن لە نزیك هێڵی کەمەرەیدا، ناو دەبرێت بە **ناوچەی وەستانی کەمەرەیی**، جووڵەی با لەو ناوچەیەدا زۆر بێ هێزە چونکە هەوای گەرم و بەرزبووە ناوچەیەکی پەستانی نزم دروست دەکات.

## پشتێنەکانی پەستانی بەرز

لەناوچەکانی هێڵی پانی 30° باکوورو 30° باشووردا هەوای دابەزیو ناوچەیەکی پەستانی بەرز دروست دەکات، بای ئەو ناوچانە بێ هێزە و وشکە، زۆربەی ناوچە بیابانەکان لە جیهاندا دەکەونە ناوچەی پشتێنەکانی پەستانی بەرز، لەوانە بیابانی نیمچە دوورگەی عەرەب و بیابانی گەورە لە باکوری ئەفریقا).

**شێوەی ٤** هەردوو نیوە گۆی باکوور و باشووری گۆی زەوی سێ پشتێنەی بایان هەیە بە هۆی جیاوازی لە پەستانی هەوادا.



## تەوژمە هەواییە تیژڕەوەکان (فیشکەدارەکان): پشتێنەکانی گواستنەوەی هەوایی

هەر وەکو لە **شێوە ٥** دا دەردەکەوێ فڕۆکەوانەکان دەتوانن سوود لە تەوژمە هەواییە تیژڕەوەکان وەرگرن بۆ خێراکردن و زووتر گەیشتن، لە ڕاستی دا **تەوژمە هەواییە تیژڕەوەکان** Jet streams بریتیە لە پشتێنەیەکی تەسکی بای زۆر خێرا کە لە سەرووی ترۆپۆسفیرو خواروی ستراتۆسفیر هەڵدەکات وخێرایی بایەکەی دەگاتە 400 km/h . بەڵام هیچ ڕێڕەوێکی ڕێك وپێکی نیە وزۆریش کاردەکاتە سەر باوباران و زریان ورەشەبا، زانینی ڕێڕەوی تەوژمە هەواییە تیژڕەوەکان نەك هەر بۆ فڕۆکەوانەکان بەڵکو بۆ زانایانی کەشناسیش زۆر گرنگە چونکە بە هۆی ئەو تەوژمە تیژڕەوانە دەتوانن بەدواداچوون بۆ باوبۆران ورەشەبا کارەسات ئامێزەکان بکەن.



**شێوەی ٥** تەوژمی هەوای تیژڕەو لەکاتی تێپەڕ بوونی بەسەر زەویدا شریتێك هەور دروست دەکات.

**تەوژمی هەوای تیژڕەو** پشتێنەیەکی تەسکە لەو بایە بەهێزەی کە لە سەرەوەی ترۆپۆسفیرەوە هەڵدەکات.

## بای خۆجێی

ئەو بایانەن کە دووریەکی کەم دەبڕن وکورت خایەنن و لەوانەشە لەهەر ئاراستەیەکەوە هەڵبکەن چونکە ڕووی خاك بەتایبەتی شاخەکان و کەنارە ئاوییەکان دەبنە هۆی دروست بوونی جیاوازی لە پلەی گەرمیدا و لە ئەنجامدا شنەی دەریا وشنەی وشکانی دروست دەبێت هەر وەکو لە وێنەی **شێوە ٦** دا ڕوون کراوەتەوە، لە ڕۆژدا وشکانی زووتر گەرم دەبێت وەك لە ئاو، بۆیە هەوای سەر وشکانی گەرمتر دەبێت لە هەوای سەر زەریا، بۆیە هەوای گەرمی سەر وشکانی بەرز دەبێتەوە وناوچەیەکی پەستان نزم دروست دەبێت وبۆیە هەوای ساردی زەریاکان وروژم دەکات بۆ سەر وشکانیەکەو ئەمەش ناو دەبرێت بە شنەی دەریا، بەڵام لەشەودا ڕێك پێچەوانەی ئەم کردارە ڕوودەدات واتە هەوا لە وشکانیەوە بۆ سەر دەریادەچێت و ئەمەش ناودەبرێت بە شنەی وشکانی.

**شێوەی ٦** شنەی دەریاو شنەی وشکانی



## شنەی شاخ و شنەی دۆڵ

شنەی شاخ و شنەی دۆڵ نموونەی دیكەن بۆ بایەكانی خۆجێیی، پێكهاتەی جوگرافی كوردستان هۆكاری سەرەكیە بۆ دروست بوونی شنەی شاخ وشنەی دۆڵ، دانیشتوانی ناوچە شاخاویەكان لەدوای نیوەڕوان هەست بە گەرمیەك دەكەن بەڵام هەركە شەو دادێ واتە دوای خۆر ئاوابوون هەست بەسەرما دەكەن؛ چونكە لە ڕۆژدا لوتكە شاخەكان زووتر گەرم دەبن و هەواكەیان بەرز دەبێتەوە ودەبنە ناوچەی پەستان نزم بۆیە لە دۆڵەكانەوە هەوا بەرەو لوتكەكان دەچێت و ئەمەش ناودەبرێت بە شنەی دۆڵ. بەڵام لە شەودا هەوای لوتكە شاخەكان زووتر سارد دەبێت و هەواكەیان بەرەو دۆڵەكان نزم دەبێتەوە ئەوەش ناو دەبرێت بە شنەی شاخ.

**بەستنەوە**

### به جوگرافیاوه

لێكۆڵینەوەیەك ئەنجام بدە دەربارەی بایەكانی ناوچەكەی خۆت یان ژینگە خۆجێیەكەت، لە بڵاوكراوەیەكی دیواری دا چۆنیەتی دروست بوونی ئەو بایانە ڕوون بكەوە بە نموونەوە (شنەبای سەفین، ڕەشە بای چۆمان وسلێمانی)

### لێبكۆڵەوە

بۆچی لەشەودا بـا لە شاخەوە بەرەو خوار هەڵدەكات؟

## پێداچوونەوەی كەرت

### پوختە

- بـا هەڵدەكات لەناوچەكانی پەستان بەرزە وە بۆ ناوچەكانی پەستان نزم.
- پشتێنەكانی پەستان بە نزیكەیی لە هەر °30 پلەی هێڵەكانی پانی دەبینرێن.
- كاریگەری كۆریۆلیس وا لە بـا دەكات گوایا لە ڕێڕەوەكەی لا دەدات لە كاتی جووڵەكردنیدا لەسەر ڕووی زەوی.
- بایە جیهانیەكان ئەمانەن: بای ڕۆژ هەڵاتی جەمسەری، بای ڕۆژاوایی، بـای بازرگانی.
- بایە خۆجێییەكان بریتین لە شنەكانی دەریاو وشكانی و شاخ ودۆڵ.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمكەكان

١. مەبەست لەم زاراوانە چییە؟ بـا، كاریگەری كۆریۆلیس، تەوژمی هەوای تیژڕەو، بای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری، بای ڕۆژاوایی، بـای بازرگانی.

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

٢. بۆچی هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە وهەوای سارد دادەبەزێت؟

أ. چونكە هەوای گەرم چرپەكەی كەمترە لە چڕی هەوای سارد.

ب. چونكە هەوای گەرم چرترە لەهەوای سارد.

ج. چونكە هەوای سارد پەستانە هەوایەكەی نزمە.

د. چونكە هەوای گەرم پەستانە هەواكەی كەمترە لە هەوای سارد.

٣. مەبەست چییە لە پشتێنەكانی پەستان؟

٤. چی دەبێتە هۆی بـا؟

٥. چۆن كایگەری كۆریۆلیس كاردەكاتە سەر جووڵەی بـا؟

٦. لە چییدا شنەی دەریا و وشكانی لەگەڵ شنەی شاخ و دۆڵدا لێك دەچن؟

٧. ئایا هیچ بایەك هەڵیدەكرد ئەگەر پلەكانی گەرمی ڕووی زەوی لە هەموو ناوچەكاندا یەكسان بوایە؟ وەڵامەكەت ڕونبكەرەوە.

### كارامەیی بیركاریی

٨. فرۆكەوانێك فرۆكەكەی لێ دەخورێت بە خێرایی 500 km/h بۆ ئەوەی لە ماوەی 5 سەعاتدا بگاتە فرۆكەخانەكەی، بەڵام لە ڕێگادا تووشی تەوژمێكی هەوای تیژڕەو دەبێت كە بە خێرایی 250 km/h بە هەمان ئاراستەی فرۆكەكەیەوە بۆ ماوەی دوو سەعات سوود لەو هەوا تیژڕەوە ببینێت ئایا گەشتەكەی چەند سەعات دەخایەنێت.

### بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. بەڵگە هێنانەوە: بۆچی بـای ڕۆژئاوای لە نیوە گۆی باكوری گۆی زەوی لە ڕۆژئاواوە هەڵدەكات. بەڵام بـای بازرگانی لە ڕۆژهەڵاتەوە هەڵدەكات؟

١٠. جێبەجێ كردنی چەمكەكان: وادابنێ تۆ لە نزیكی دەریاوە وەستاوی بەڵام دەریاكە نابینیت و دەتەوێ بچیتە لێواری دەریاكە. چۆن بـای خۆجێیی یارمەتیت دەدات بۆ دۆزینەوەی لێواری دەریاكە؟

کەرتی ٤

## ئامانجەکان

- بەراورد دەکات لە نێوان پیسکەرەکانی هەوا بە سەرەکی و ناوەنجییەوە.
- سەرچاوە بنەڕەتیەکانی پیس بوونی هەوا دیاری دەکات.
- کاریگەرییەکانی کون بوونی ئۆزۆن روون دەکاتەوە.
- پێنج لە کاریگەرییەکانی پیس بوونی هەوا لەسەر لەشی مرۆڤ دیاری دەکات.
- ئەو ڕێگایانە دیاری دەکات کە بەهۆیەوە دەکرێ بیانگرینەبەر بۆ کەمکردنەوەی پیسبوونی هەوا.

## زاراوە و چەمکەکان

پیس بوونی هەوا، ترشە باران

## ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لە کاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا خشتەیەك دابنێ بۆ دیاریکردنی سەرچاوەکانی پیس بوونی هەوا، پێشنیازی هەندێك لەو ڕێگایانە بکە کە پێویستە بۆ کەم کردنەوەی سەرچاوەکانی پیسبوون.

**پیس بوونی هەوا** پیسبوونی بەرگە هەوایە بە مادە پیسکەرەکانی مرۆڤ و سروشت.

### لێیبکۆلەوە

ناوی سێ پیسکەری سەرەکی بژمێرە کە لە سەرچاوەی سروشتیەوە دێن.

# پیس بوونی هەوا

لە مانگی دیسەمبەری کانوونی یەکەمی ساڵی ١٩٥٢ تەمێکی دوکەڵاوی ترسناك باڵی بەسەر شاری لەندەندا کێشا پێیان دەوت pea souper کە زۆر لە دوکەڵی ڕەژوو (خەڵوز)ی سوتێنراو دەچوو، زیانی بە سیەکانی مرۆڤ گەیاندو لە ماوەی چوار ڕۆژدا بووە هۆی کوشتنی هەزاران کەس.

ئەو تەمە ڕەشە دوکەڵاویە کوشندەیەی لەندەن وەك هەڕەشەیەکی ترسناك هەموو جیهانی تاساند تەنانەت بووە سەرەتایەك بۆ ئەنجامدانی گۆڕانکاری لە یاساکانی تایبەت بە پیسبوونی هەوا لە سەرتاسەری ئینگلتەرەدا، هەروەها خەڵکیش گەیشتنە ئەو ڕاستیەی کە پیس بوونی هەوا تەنها بەشێك نیە لە ژیانی شار پێویستە پێی ڕازی بن! بەڵکو بەپێچەوانەوە دەبێت لە هەوڵی بەردەوامدا بن بۆ کەم کردنەوەی پیسبوونەکە هەرچەندە ئەمەی سەرەوە نموونەیەکی تایبەت بوو دەربارەی پیس بوونی هەوای شارێکی وەك لەندەن بەڵام لەهەمان کاتدا ئێستاکە پیسبوون دیاردەیەکی باوە لە زۆربەی ناوچەکانی جیهاندا،

**پیس بوونی هەوا** Air pollution بریتیە لە پیسبوونی بەرگە هەوا بەو مادە پیسکەرانەی کە لە ئەنجامی چالاکی مرۆڤ و لە سەرچاوەکانی سروشتیەوە هاتوون، پیسکەرەکانی هەوا بەپێی سەرچاوەکانیان ئەمانەن (پیسکەری سەرەکی، پیس کەری ناوەنجی).

## پیسکەرە سەرەکیەکان

ئەو پیسکەرانەن کە لە ئەنجامی چالاکی مرۆڤ و لەسەرچاوەی سروشتیەوە پەیدا دەبن و ڕاستەوخۆ دەچنە ناو هەوا، ئەو پیسکەرانەی لە سەرچاوەی سروشتیەوە دێن وەکو تۆزو خۆڵ و خوێیەکانی دەریاو گازەکان و خۆڵەمێشی گرکانەکان و دوکەڵی دارستانە سووتاوەکان. بەڵام ئەو پیسکەرانەی کە لە ئەنجامی چالاکی مرۆڤەوە پەیدا دەبن ئەمانەن: یەکانۆکسیدی کاربۆن ودوکەڵی کارگەکان ومادە کیمیاییەکانی بۆیەکردن و ڕووکەش کردن و ئەگزۆزی ئۆتۆمبیلەکان بە تایبەتی لە شارە جەنجاڵەکاندا هەروەکو لە **شێوەی ١** ڕوون کراوەتەوە.

**شێوەی ١** نموونە بۆ پیسکەرە سەرەکیەکان

پاشماوەی پیشەسازی



ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیل



خۆڵەمێشی گڕکانی



## پیسکەرە ناوەنجییەکان

پیسکەرە ناوەنجییەکان ئەو پیسکەرانەن کە پەیدا دەبن لە ئەنجامی کارلێك کردنی پیسکەرە سەرەکیەکان لەگەڵ پیسکەرە سەرەکیەکانی دیکە یان لەگەڵ ماددەی سروشتی وەك هەڵمی ئاو. نموونەش بۆ پیسکەرە ناوەنجییەکان ئەمانەن: ئۆزۆن و تەمی دوکەڵاوی، بێ گومان ئۆزۆن بەرهەم دێت لە ئەنجامی کارلێکی تیشکی سەروو بنەوشەیی خۆر لەگەڵ پاشماوەکانی ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیل و هەوا، لەوانەیە گوێ بیستی هۆشیاریەکانی «ڕۆژی هۆشیاری لە مەترسیەکانی ئۆزۆن» بوویت. دەبێ ئەوە بزانین کە ئۆزۆن لە چینی ستراتۆسفیردا چینێکی پارێزەر دروست دەکات و ناهێڵێت تیشکە کورتە زیانبەخشەکانی تیشکی خۆر بگەنە زەوی، بەڵام ئەو ئۆزۆنەی لە ڕووی زەوی نزیك بێت پیسکەرێکی زیانبەخش وترسناکە وبە خراپ کاردەکاتە سەر تەندروستی زیندەوەران.

## دروست بوونی تەمی دوکەڵاوی

تەمی دوکەڵاوی دروست دەبێت لە ئەنجامی کارلێککردنی ئۆزۆن وپاشماوەی ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیلەکان لەگەڵ تیشکی خۆر. هەروەك لە **شێوە ٢** دا ڕوون کراوەتەوە. لەوانەشە باری جوگرافیای خۆجێی وجۆرەکانی کەش بەشداری لە پێکهاتنی تەمی دوکەڵاوی بکەن، ئەو شارەی لە **شێوە ٣** دا دەردەکەوێ دەورەدراوە بە شاخەکان وئەمەش دەبێتە هۆی پەنگ خواردن وقەتیس بوونی مادە پیسکەرەکان وئەمەش بەشداری کردنێکی دیکەیە لە زیاتر پەیدابوونی تەمی دوکەڵاوی.




**شێوەی ٢** تەمی دوکەڵاوی پێك دێت لە ئەنجامی کارلێك کردنی نێوان تیشکی خۆرو ئۆزۆن لەگەڵ پاشماوەکانی ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیل.

**شێوەی ٣** لەوانەیە ئاستەکانی پەیدابوونی تەمی دوکەڵاوی لە کاتێکەوە بۆ کاتێکی دیکە بگۆڕێت، لە وەرزی هاویندا لەوانەیە چینێکی هەوای گەرم ببێتە هۆی پەنگ خواردنی تەمی دوکەڵاوی لە نزیك ڕووی زەوی ولەسەر شارێکدا بەڵام ڕەشەبایەکی زستانە، یاخود هەڵکردنی بایەکی شەماڵی لەوانەیە هەموو پیسیەکە ڕامالێ.





## پیس بوونی هەوا بە هۆی مرۆڤەوە

سەرچاوە مرۆییەکانی پیس بوونی هەوا جۆراوجۆرن بەڵام گرنگترینیان ئەمرۆکە هۆیەکانی گواستنەوەیە، بۆ نموونە ڕێژەی لە 10% تا 20% ی پیس بووەکانی هەوا بە هۆی ئەو ئۆتۆمۆبیلانەوەیە کە مرۆڤ لێیان دەخورێت. چونکە پاشماوەکانی ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیلەکان ئۆکسیدەکانی نایترۆجینیان تێدایە کە دەبێتە هۆی تەمی دوکەڵاوی و ترشەباران. بەڵام دانانی فلتەری دژە پیسبوون و بەکارهێنانی گازۆلینی پاك، پیسبوونی هەوای بەهۆی ئۆتۆمبیلەوە تارادەیەك کەمکردۆتەوە.

## پیسبوونی هەوا بە هۆی پاشماوە پیشەسازیەکانەوە:

زۆربەی کارگەکان ودەزگا پیشەسازیەکان و پاڵاوتگەی نەوت و وێستگەکانی بەرهەم هێنانی کارەباو دامەزراوە کیمیاییەکان وئامێرەکانی خاوێن کردنەوەی وشك لەوانەیە سەرچاوەی ماددەی پیسکەری هەوابن چونکە زۆربەیان گوێ نادەنە ئەو مەرجە نێودەوڵەتیانەی کە بۆ پاراستنی ژینگە دانراون، جگە لەمانەش هەندێك لە کارگەکان بۆ دەستکەوتنی وزە پشت بە سووتاندنی سووتەمەنی هەڵکەنراو دەبەستن وەك بەردە خەڵووز کە پاشماوەکەی پیسبوونێکی زۆری لێ دەکەوێتەوە.

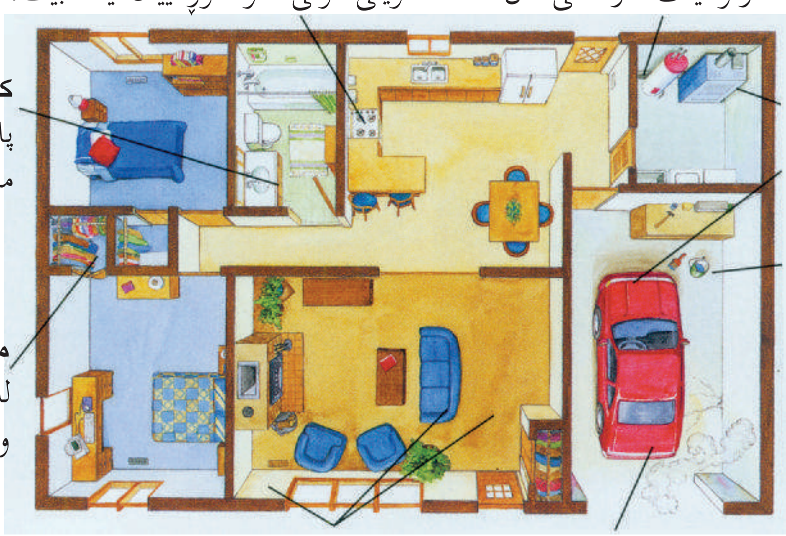
## پیسبوونی هەوای ناوەوە (ناوماڵ):

هەندێك جار هەوای ناو ماڵێك یان ناو باڵەخانەیەك پیسترە لە هەوای دەرەوە هەروەك لە شێوەی ٤ دا هەندێ سەرچاوەی پیسبوونی هەوای ماڵەوە دەردەخات ئەوەش بە هۆی نەبوونی پەنجەرەو کونی هەواگۆڕکێ یاخود بە هۆی زۆر بەکارهێنانی توێنەرەوەکان وپاککەرەوە کیمیاییەکانەوە.

**بەستنەوە بەزیندەزانییەوە**

### پاك کردنەوەی هەوا بە هۆی ڕووەکەکانەوە

ئایا دەزانیت ڕووەکەکانی ناو ماڵ هۆکارن بۆ کەم کردنەوەی ڕێژەی ماددە پیسکەرەکان لە هەوای ژوورەکاندا؟ دەکرێ جۆرەها ڕووەك وگوڵ و گوڵزاری جوانکاری و ڕازاندنەوە بە کاربهێنرێت بۆ پاککردنەوەی هەوای ناوماڵ و قوتابخانە، هەڵسە بە ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەیەك بۆ ئەم باسەو پاشان ناوی دە جۆر ڕووەکی جیاجیاو بۆنخۆش بڵێ کە شێوەیان جوانە و گوڵاوپرژێن و دیمەنیان سەرنج ڕاکێشە وبەشدارن لە نەهێشتنی پیسکەرەکانی ژینگە ئایا دەکرێ ئەو ڕووەکانە لە پۆلەکەت یان ماڵەکەدا بروێنی؟




**شێوەی ٤** زۆر سەرچاوە هەن بۆ پیس کردنی هەوای ناوەوەی ماڵ بەڵام زۆر زەحمەتە بدۆزرێنەوە چونکە زۆربەی ئەو ماددە پیسکەرانە نەبینراون.

## ترشە باران

ئەگەر دابارین (باران یان بەفر یان تەزرە) ڕێژەیەکی زۆر لە ترشە ماددەکانی پیس بوونی هەوای تێدابێت ئەوا ناودەبرێت بە **ترشە باران** **Acid precipitation**. کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی سووتاندنی ئەو سووتەمەنیە هەڵکەنراوانەی کە دوانۆکسیدی گۆگردو ئۆکسیدەکانی نایترۆجین بەرەڵلادەکەنە ناو بەرگەهەوا، ئەو ئۆکسیدانەش لەگەڵ ئاوی بەرگەهەوادا یەك دەگرن و ترشەکانی گۆگردونەتریك دروست دەکەن کە بە شێوەیەکی خراپ کاردەکەنە سەر ژینگە، لە زۆربەی وڵاتانی جیهاندا گرتنە بەری ڕێ وشوێنی کەم کردنەوەی پیسکەرەکان بووەتە هۆی کەم بوونەوەی ترشەباران.

### ترشە باران وژیانی ڕووەکان

هەندێك لە کۆمەڵە ڕووەکیەکان بە تێپەڕبوونی کاتێکی دوور و درێژ خۆیان گونجاندووە لەگەڵ بڕی ترشێتی خاکدا و تیایدا گەشەدەکەن، ترشە باران دەبێتە هۆی زیاد بوونی ترشێتی خاك و لە ئەنجامدا هاوسەنگی کیمیای خاك بەزۆر ڕێگە دەگۆڕێ، لە کاتی زیادبوونی ترشێتی خاکدا هەندێك لەو ڕەگەزە خۆراکیانەی کە پێویستن بۆ گەشەی ڕووەك ئەوا لەگەڵ بارانـاودا ڕادەماڵدرێن. جگە لەمانەش ترشیتی زیاد لە خاکدا دەبێتە هۆی دەرپەڕاندنی ئایۆنەکانی ئەلەمنیۆم وئایۆنەکانی کانزا ژەهراویەکان کەڕەگی ڕووەك بە ناچاری هەڵیاندەمژێت و پاشان ڕووەکەکان دەمرن، ترشە باران بووەتە هۆی لەناوبردن و وێرانکردنی چەندان پانتایی دارستان لە جیهاندا بە تایبەتی لە ئەورووپای ڕۆژهەڵاتدا.

### ترشە باران و سیستەمە ئاوییەکانی ژینگە

زیندەوەرە ئاویەکان خۆیان گونجاندووە لەناو ئەو ئاوانەی کە ڕێژەیەکی دیاری کراو ترشێتیان تێدایە بەڵام ئەگەر ترشە باران ببێتە هۆی زیاد بوونی ڕادەی ترشێتی دەریاچەیەك یان ڕووبارێك ئەوا ڕاستەوخۆ دەبێتە هۆی کوشتنی ڕووەکە ئاویەکان وماسیەکان و زیندەوەرانی دیکەی ئاوی بەتایبەت لە وەرزی بەهاردا کە بەفرە ترشە کەڵەکەبووەکانی زستان دەتوێنەوە و لە ئەنجامدا لە ناکاو ئاوی دەریاچەو ڕووبارەکان ترش دەبن. بەو گۆڕانە خێرایەی کەلە ناکاودا لە ترشێتی پانتاییە ئاویەکاندا ڕوودەدات ناودەبرێت بە تاسانی ترشێتی کە زۆر بە خراپی کاردەکاتە سەر ژیانی ماسیەکان وتەنانەت هێلکەکانی ماسی و وشکاوکیەکانیش لەناو دەبات. هەندێك لە کۆمەڵگاکانی جیهان لە پێناو کەم کردنەوەی کاریگەری ترشە باران هەڵدەستن بە پرژاندنی هاراوەی تفت (قسل) بەسەر ڕووبەرە ئاویەکاندا بۆ کەم کردنەوەی ڕێژەی ترشێتی. چونکە قسل تفتە وکاریگەری ترشێتی لەناو ئاودا لادەبات.

**ترشە باران** بارانێکە تەزرەیەکە بەفرێکە ڕێژەیەکی زۆر خەستی لە ماددە ترشەکان تێدایە.

**لێبکۆڵەوە**

چۆن ترشەباران کاردەکاتە سەر ڕووەکەکان؟

## تاقیگەی خێرا

### تاقیکردنەوەیەك دەربارەی تۆزوخۆڵ

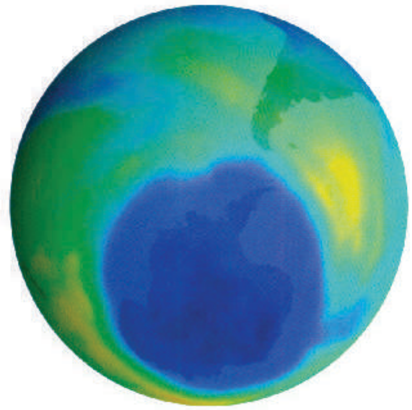
١. بێ گومان تۆزوخۆڵیش وردیلەی بچووکی پیسکەری هەوان لە تاقیکردنەوەیەدا هەڵدەستیت بە ژماردن و پێوانەکردنی تۆزوخۆڵ لە هەوادا. لەسەرەتادا دە پارچە کارتۆنی پێوانە 17.5 cm × 5.21 cm کە داپۆشراوبن بە نەوتی لینج ئامادەبکە.

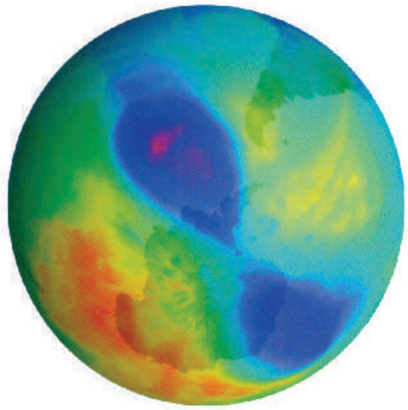
٢. پارچە کارتۆنەکان لە چەندین شوێنی جیاجیای ناو قوتابخانەوە دەرەوەی دا هەڵواسە.

٣. دوای تێپەڕبوونی ڕۆژێك دەست بکە بە ژماردنی دەنکۆڵەکانی تۆزو خۆڵ وغوبار بە هۆی بەکارهێنانی هاوێنەیەکی گەورەکەر، لە کام شوێندا پارچە کارتۆنەکان گەورەترین یان کەمترین تۆزو خۆڵیان لەسەر نیشتووە؟ هۆی چییە؟

## كونی ئۆزۆن

لە ساڵی ١٩٨٥دا زاناكان هەواڵی دۆزینەوەیەكی ترسناكیان ڕاگەیاند دەربارەی چینی ئۆزۆنی پارێزەری زەوی، چونكە ئەو چینە تووشی داخوران بووبوو لە ناوچەكانی بازنەی جەمسەریی باشوورو باكوور بە تایبەتی لە وەرزی بەهاردا. مادده كیمیاییەكانی كلۆرۆفلۆرۆكاربۆن CFCs هۆی سەرەكی داخورانی ئۆزۆن و گۆڕینی بۆ ئۆكسجین بوو، شی بوونەوەی چینی ئۆزۆن دەبێتە هۆی دروست بوونی كونی ئۆزۆن هەروەكو لە **شێوەی ٦** دا دیارە. ئەمەش وادەكات ڕێژەیەكی زۆر لە تیشكی سەروو وەنەوشەیی (UV)ی كوشندە بگاتە سەر ڕووی زەوی كە ژیانی زیندەوەران دەخاتە مەترسی و بۆهێڵەكان (جینەكان) لە ناو دەبات و دەبێتە هۆی شێرپەنجەی پێست.





**شێوەی ٦** هەل و مەرج وبارو دۆخی كەشی جەمسەر كاردەكاتە سەر قەبارەی كونی ئۆزۆن (كە بەشین ڕەنگ كراوە) لە وێنەكەی ساڵی ٢٠٠١ پێشتر كونی ئۆزۆن لە ئەمریكای باكووردا گەورەتر بووە بەڵام پاش ساڵێك بچووكتر بۆوە بەڕێژەی لە ٤٠ % .

## هاریكاری نێودەوڵەتی بۆ كەم كردنەوەی كونی ئۆزۆن

لە ساڵی ١٩٨٧ كۆمەڵێك لە وڵاتانی جیهان كۆبوونەوەیەكیان لەكەنەدا سازداو لەسەر گرتنەبەری هەندێك ڕێ وشوێن ڕێكهاتن بۆ ڕێگەگرتن لەبەردەم داخورانی چینی ئۆزۆن، هەروەها هەندێك ڕێكەوتنامەش مۆركران بۆ كەم كردنەوەی بەكارهێنانی CFCs ودواتریش قەدەغەكردنی یەكجارەكی. لەبەر ڕۆشنایی ڕازی بوونی زۆربەی وڵاتانی جیهان بۆ هەوڵی خێرای كۆنترۆڵكردنی ماددەی پیسكەری CFCs ودۆزینەوەی جێگرەوە بۆی و تەنانەت دابین كردنی چارەسەری تەكنەلۆژی بۆ كێشەكە وای كرد زۆربەی زاناكان بابەتی پاراستنی چینی ئۆزۆن بەسەركەوتنێكی ژینگەیی بزانن بەڵام لەگەڵ هەموو ئەمانەشدا هێشتا جەنگ لە پێناوی پاراستنی چینی ئۆزۆندا كۆتایی نەهاتووە بەڵكو تازە دەستی پێكردووە، چونكە گەردە پیسكەرەكانی CFCs دەتوانن بە چالاكی بمێننەوە لە چینی ستراتۆسفیردا بۆماوەی ٦٠ تا ١٢٠ ساڵ واتە ئەو مادده پیسكەرانەی كە لە ماوەی ٣٠ ساڵی ڕابردوودا فڕێ دراونەتە ناو هەوا هەتا ئێستاش چینی ئۆزۆن وێران دەكەن، بۆیە گەڕاندنەوەی چینی ئۆزۆن بۆ دۆخە ئاساییەكەی چەندین ساڵی دیكەی دەوێت.

## پیس بوونی هەواو تەندروستی مرۆڤ

بەركەوتنی ڕۆژانەی بڕێكی كەم لە هەوای پیس دەبێتە هۆی چەندین كێشەو تەنگ وچەڵەمەی تەندروستی ترسناك كە زۆر بەخراپی كاردەكاتە سەر ژیانی منداڵ و پیرەكان و تووشبووانی هەناسە بڕكێ و هەستیاری (حەساسیەت) و نەخۆشەكانی تووش بوو بە هەوكردنی سیەكان ودڵ. **خشتەی١** كاریگەریەكانی پیس بوونی هەوا لەسەر مرۆڤ ڕوون دەكاتەوە، بۆ نموونە كاریگەرییە كورت خایەنەكان بریتین لە (كۆكەو سەرئێشەو هەناسە بڕكێ وتەنگە نەفەسی و سوور هەڵگەڕانی لووت وچاوو قورگ) بەڵام كاریگەریە درێژ خایەنەكان بریتین لە (شێرپەنجەی سیەكان) كە زۆر ترسناكە چونكە مرۆڤ زوو هەستیان پێ ناكات.

**خشتەی ١ كاریگەری پیسبوونی هەوا لەسەر مرۆڤ**

| | |
|---|---|
| كاریگەریە كورت خایەنەكان | كۆكە وسەرئێشەو سوور هەڵگەڕانی چاوو لووت وقورگ وڕووودانی هەناسە بڕكێ و بوورانەوە و هەوكردنی ئەندامەكانی هەناسە و ئەستوربوونی سیەكان |
| كاریگەریە درێژ خایەنەكان | هەڵئاوسانی سیەكان و لە كاركەوتنیان، شێرپەنجەی سیەكان، نەخۆشیەكانی دڵ |

# پوختە

- پیسکەرە سەرەکیەکان ئەو ماددە پیسکەرانەن کە پەیدا دەبن لە ئەنجامی چالاکی مرۆڤ وسروشت، کە ڕاستەوخۆ فرێ دەدرێنە ناو بەرگە هەوا.
- پیسکەرە ناوەنجیەکان ئەو ماددە پیسکەرانەن کە پەیدادەبن لە ئەنجامی کارلێکردنی پیسکەرە سەرەکیەکان لەگەڵ پیسکەری سەرەکی دیکە، یان لەگەڵ ماددەی دیکە کە لە سروشت دا هەیە.
- هۆیەکانی گواستنەوەو پیشەسازی و دوکەڵی کارگەکان هۆکاری سەرەکی پیسکەری هەوان.



## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

ئەم دوو ڕستەی خوارەوە هەڵەن، هێڵ بەژێردا هاتووەکان بگۆڕە تا ڕستەکان ڕاست ببنەوە.

١. پیس بوونی هەوا گۆڕانێکی لەناکاوی ترشێتی دەریاچەیەك یان ڕووبارێکە.

٢. تەمی دوکەڵاوی، بارانێکە یان بەفرێکە یان تەزرەیەکە ڕێژەیەکی زۆر بەرز ترشێتی تێدایە.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. کام لەم کردارانەی خوارەوە دەبنە هۆی تەمی دوکەڵاوی

أ. کارلێکردنی ترشی ناو هەوا لەگەڵ ئۆزۆن.

ب. کارلێکردنی پاشماوەی ئەگزۆز لەگەڵ ئۆزۆن.

ج. کارلێکردنی پاشماوەی ئەگزۆز و تیشکی خۆر و ئۆزۆن.

د. کارلێکردنی هەڵمی ئاو تیشکی خۆرو ئۆزۆن.

٤. جیاوازی چییە لە نێوان پیسکەرە سەرەکیەکان وپیسکەرە ناوەنجیەکان؟

٥. پێنج لە سەرچاوەکانی پیس بوونی هەوای ناوماڵ وناو باڵەخانەکان بژمێرە، ئایا مرۆڤ بەرپرسە لە هەموو پیس بوونێکی هەوا؟ هۆی وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

٦. کونی ئۆزۆن چییە؟ بۆچی ڕوودەدات؟

٧. پێنج لە کاریگەریە خراپەکانی پیسبوونی هەوا بژمێرە کە کاردەکاتە سەر باری تەندروستی مرۆڤ.

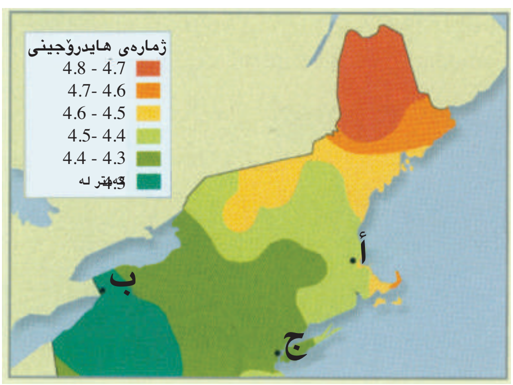
## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٨. **دەرخستنی بیرورا:** بە بیرو بۆچوونی خۆت چۆن وڵاتان دەتوانن کێشەکانی پەیوەست بە ژینگە و پیس بوونی هەوا لە نێوان سنوورەکانیاندا چارەسەر بکەن؟

٩. **بەڵگە هێنانەوە:** ئاسان نیە پەیوەندیەکی ڕاستەوخۆ بدۆزیتەوە لە نێوان پیسبوونی هەواو کێشەکانی پەیوەست بە تەندروستی، بۆچی؟

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

ئەم نەخشەیەی خوارەوە ژمارەی هایدرۆجینی دەنوێنێت کە پێوانەی بۆ کراوە لە وێستگەیەك لە یەکێك لە ناوچەکانی جیهان، ژمارە بچووکەکان گیراوە زۆر ترشەکان دەنوێنن بەڵام ژمارە گەورەکان گیراوە کەم ترشەکان دەنوێنن، ئەم نەخشەیە بەکاربێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارانەی کە دێن.




١٠. کام لە ناوچەکان دابارین تێدا زیاتر ترشە، گریمانەیەك دابنێ دەربارەی هۆیەکەی؟

١١. هۆی چییە؟ شاری أ گەورەترە لە شاری ب بەڵام دابارینی پێوراو لە شاری ب زۆرترە لە دابارینی أ.

# پێداچوونەوەی بەند

## بەکارهێنانی زاراوە و چەمکەکان

بەراوردێك بکە لە نێوان ئەم جووتە زاراوانەی خوارەوە:

١. پەستانی هەواو بـا.

٢. ترۆپۆسفیر و تیرمۆسفیر.

٣. دیاردەی پەنگ خواردنی گەرمی وگەرم بوونی جیهانی.

٤. هەڵگرتن و گەیاندنی گەرمی.

٥. بـای جیهانی و بـای خۆجێی.

٦. ستراتۆسفیر ومیزۆسفیر.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە چەندین

٧. زۆرترین گاز لە بەرگە هەوادا چییە؟

أ. ئۆکسجین. ج. نایترۆجین.

ب. هایدرۆجین. د. دوانۆکسیدی کاربۆن.

٨. یەکێك لە سەرچاوە بنەڕەتیەکانی ئۆکسجین لە بەرگە هەوای زەویدا بریتیە لە:

أ. ئاوی دەریا. ج. ڕووەکەکان.

ب. خۆر. د. گیانەوەران.

٩. ئەو چینەی خوارەوەی بەرگە هەوا چییە کە دۆخەکانی کەشی تێدا پەیدا دەبێت؟

أ. ستراتۆسفیر.

ب. ترۆپۆسفیر.

ج. تیرمۆسفیر.

د. میزۆسفیر.

١٠. ڕێژەی سەدی وزەی خۆر چەندە کە دەگاتە بەرگە هەوای دەرەکی ولەلایەن ڕووی زەوییەوە هەڵدەمژرێن؟

أ. 20% . ج. 50% .

ب. 30% . د. 70% .

١١. چینی ئۆزۆن دەکەوێتە:

أ. ستراتۆسفیر.

ب. ترۆپۆسفیر.

ج. تیرمۆسفیر.

د. میزۆسفیر.

١٢. ئەو ڕێگەیە چییە کە بە هۆیەوە زۆربەی وزەی گەرمی بڵاو دەبێتەوە لە ناو بەرگە هەوادا؟

أ. گەیاندنی گەرمی.

ب. هەڵگرتن.

ج. پەنگ خواردنی گەرمی.

د. تیشکدانەوە.

١٣. هاوسەنگی نێوان وزەی دەرچوو و وزەی هاتوو ناو دەبرێت بە:

أ. هاوسەنگی هەڵگرتن.

ب. هاوسەنگی گەیاندنی گەرمی.

ج. پەنگ خواردنی گەرمی.

د. هاوسەنگی تیشکدان.

١٤. کوردستان دەکەوێتە کام پشتێنەی بـا؟

أ. بای ڕۆژ ئاوای (پێچەوانەیی).

ب. بای بازرگانی.

ج. بای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری.

د. ناوچەی وەستانی کەمەرەیی.

١٥. کام لەم پیسکەرانەی خوارەوە سەرەکی نین؟

أ. ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیل.

ب. ترشە باران.

ج. دوکەڵی کارگەکان.

د. دوکەڵی پلاستیکی سووتێنراو.

## وەڵامی کورت

١٦. بۆچی بەرگە هەوا چڕییەکەی کەم دەبێتەوە لەگەڵ زیاد بوونی بەرزی دا؟

١٧. بۆچی هەوای گەرم بۆ سەرەوە بەرز دەبێتەوە؟

١٨. هۆی سەرەکی گۆڕانەکانی پلەی گەرمی بەرگە هەوا چییە؟

١٩. پیسکەرە ناوەنجییەکان چین؟ چۆن دروست دەبن؟ نموونەیەکی بۆ بهێنەوە.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٢٠. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ دروستکردنی نەخشەی چەمکەکان: میزۆسفیر، ستراتۆسفیر، چینەکان، پلەی گەرمی، ترۆپۆسفیر، بەرگەهەوا.

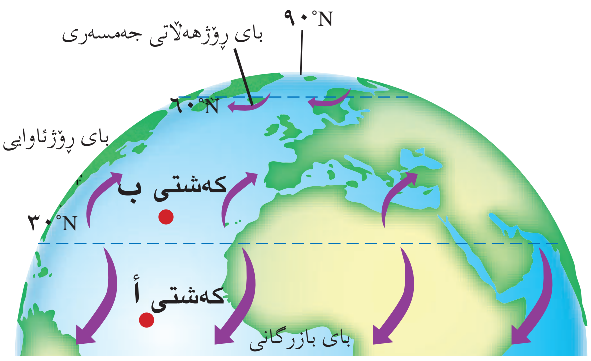
٢١. **دیاریکردنی پەیوەندییەکان:** پەیوەندی چییە لە نێوان پەنگ خواردنی گەرمی وگەرم بوونی جیهانی؟

٢٢. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** بە بیرو بۆچوونی تۆ چۆن کاریگەری کۆریۆلیس دەگۆڕێ ئەگەر خولانەوەی زەوی دوو هێندەی ئیستای بێت؟ ڕوونی بکەوە.

٢٣. **بەڵگە هێنانەوە:** بەرگە هەوای هەسارەی زوهرە ڕێژەیەکی یەکجار زۆر گازی دوانۆکسیدی کاربۆنی تێدایە، چۆن ئەو ڕاستیە کاردەکاتە سەر کاریگەری پەنگ خواردنی گەرمی لەسەر ئەو هەسارەیە؟

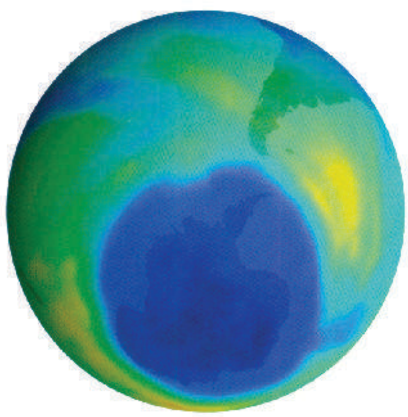
## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

ئەم شێوە هێڵکارییەی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ وەڵامی دانەوەی پرسیارەکان کەدێن. لەکاتی وەڵام دانەوەت دا وای دابنێ کە تەوژمەکانی زەریا کارناکاتە سەر ڕێبازی کەشتیەکان.




٢٤. ئەگەر کەشتی أ بەرەو °50 باکور بڕوات ئەوا لەکام لاوە بای ئاسایی باو هەڵدەکات؟

٢٥. ئەگەر کەشتی ب لەگەڵ ئاڕاستەی بای ڕۆژئاوایی باو بڕوات لە نیوە گۆی باکووری زەویدا، ئایا کەشتیەکە بە چ ئاڕاستەیەك دەریاکە دەبڕێت؟



بەندی ۹

# کەش



## بیرۆکەی سەرەکی

کەش پەیدادەبێت لە ئەنجامی جیاوازی لە پەستان وگەرمی وجووڵەی هەواو شێ.

کەرت



## دەربارەی وێنەکە

باو بۆران وزریانی جۆنۆ کە هەڵیکردە سەر لێوارە ئاویەکانی دەریای عەرەبی لە مانگی یۆنیۆی ساڵی ۲۰۰۷دا یەکێك بوو لە بەهێزترین باوبۆران وزریان وگەردە لوولی خوڵگەیی کە پێشتریش لە ساڵی ۱۹۷۷ هەڵی کردبووە سەر ئەو لێوارانەو زیانێکی زۆری کەوتبووە، خێرایی بایەکەی گەیشتبوو km/h 260 و شەپۆڵەکانیشی تا ۱۲ مەتر بەرز بووەوە، ئەوەی شایانی باسیشە عومان یەکێك بوو لەو وڵاتانەی کە زیانێکی یەکجار زۆری بەرکەوت.

## چالاکیی پێشینە

### خشتەی هەرسێ تابلۆکە

پێش خوێندنەوەی ئەم بەندە هەڵسە بە ئامادەکردنی خشتەی تابلۆکان کە وەسف کراوە لە کەرتی **کارامەییەکانی خوێندندا** وناوی هاتووە لە پاشکۆی کتێبەکەدا، ناونیشانی هەر تابلۆیەك بەم شێوەی خوارەوە دابنێ «ئاو لە هەوادا»، «گەردە لوولی خولگەیی»، «پێشبینکردنی کەش» پاشان لە ژێر هەر ناوونیشانێکدا و لە هەر تابلۆیەك دا ئەو زانیارانە بنووسە کە دەربارەیان دەزانیت، پاش خوێندنەوەی بەندەکەش ئەو زانیاریە تازانە زیاد بکە کە فێری بووی.



چالاکیی دەسپێك

## هەورێك لەناو قوتوودا

لەم چالاکیەدا نموونەیەك دروست دەکەی بۆ ڕوون کردنەوەی چۆنیەتی دروست بوونی هەور.

### هەنگاوەکان

١. هەندێك ئاو بخەرە ناو قوتووەکی پلاستیکی گەورەی ڕوونەوە، ئاوەکە بجوولێنە و پاشان ئاوەکە فڕێ بدە.

٢. دەنکە شقارتەیەك لەبەر دەمی کونی قوتووەکە داگیرسێنە وپاشان بیکوژێنەوە وئینجا بیخەرە ناو قوتووەکە بۆ ماوەی چەند چرکەیەك با بەدەستەوە بێت.

٣. دوای ڕاکێشانی دەنکە شقارتەکە، دەمت بخەرە سەر کونی قوتووکە وچەند جارێك فووی تێبکە، داوا لە هەڤاڵێکت بکە با چاودێریت بکات ورووداوەکان تۆمار بکات کاتێك تۆ فووی تێ دەکەی بزانە چی ڕوودەدات؟

### شیکردنەوە

١. چی ڕوویدا کاتێك فووت کردە ناو قوتووەکە وەسفی بکە.

٢. ڕۆڵی ئاو چییە لەو تاقیکردنەوەیەدا؟

٣. لێکدانەوەی خۆت ڕوون بکەوە دەریارەی دروست بوونی هەور لە ناو قوتووکەدا. دڵنیابە لەوەی کە لێکدانەوەکەت هاوشێوەی لێکدانەوەکانی ئەو بەندە بێت.

# کەرتی ١

## ئاو لە هەوادا

### ئامانجەكان

- ◆ ڕوونی دەكاتەوە چۆن ئاو لەناو سووڕی ئاودا دەجولێتەوە.
- ◆ ڕوونی دەكاتەوە چۆن پلەی گەرمی و برەكانی هەڵمی ئاو كار دەكەنە سەر شێ ڕێژە.
- ◆ وەسفی پەیوەندی نێوان خاڵی شەونم و چڕبوونەوە دەكات.
- ◆ ناوی سێ جۆر لە هەورەكان دەژمێرێ.
- ◆ ناوی چوار شێوەی دابارین دەژمێرێت.

### زاراوە و چەمكەكان

| | |
|---|---|
| كەش | هەور |
| شێ | دابارین |
| شێ ڕێژە | خاڵی شەونم |
| چڕبوونەوە | |

### ستراتیجی خوێندنەوە

**كورتكردنەوەی دوانی:** ئەم كەرتە بەبێ دەنگی بخوێنەوە، پاشان بەجووتە لەگەڵ هاورێكەت هەر جارەو یەكێكتان بابەتەكە كورت بكەنەوە، لە بەرامبەر گفت وگۆكردنی بیرۆكە ئالۆزەكاندا هەڵوەستەیەك بكەن.

بارودۆخی هەواو كەش لە كۆتایی ئەم هەفتەیەدا چۆن دەبێت؟ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارە زۆرگرنگە بۆ بەرنامە ڕێژی كارەكانت، یان بۆ ڕۆژەكانی داهاتووت. جگە لەمانەش سەردان و سەیرانەكانت وا بەستن پەكەشەوە.

ئایا ڕۆژێك لە ڕۆژان ئەم پرسیارەت كردوە؟ كەش چییە؟ **كەش Weather** بریتیە لە بارودۆخی بەرگەهەوا لەكات و شوێنێكی دیاری كراودا. بارودۆخی بەرگە هەواش بەندە بە بری ئاو لە هەوادا، بۆئەوەی لە كەش تێبگەین پێویستە پێزانینمان هەبێت دەربارەی سووڕی ئاو لە بەرگە هەوای زەویدا.

### سووڕی ئاو

دۆخەكانی ئاو ئەمانەن، دۆخی شلی، دۆخی ڕەقی، دۆخی گازی كە بەبەردەوام لە سووڕانەوەدان، كەواتە سوڕی ئاو بریتیە لە جوڵەی بەردەوامی ئاو لە سەرچاوەكانی ڕووی زەوی واتە لە دەریاچە و دەریا و زەریاكان و لە ڕووەكەكانەوە بۆ ناو هەوا ئینجا بۆ سەر وشكانی وپاشان بۆ ناخی زەوی و دووبارە بۆ ڕووی زەوی هەروەكو لە **شێوە ١** دا سووڕی ئاو ڕوونكراوەتەوە.

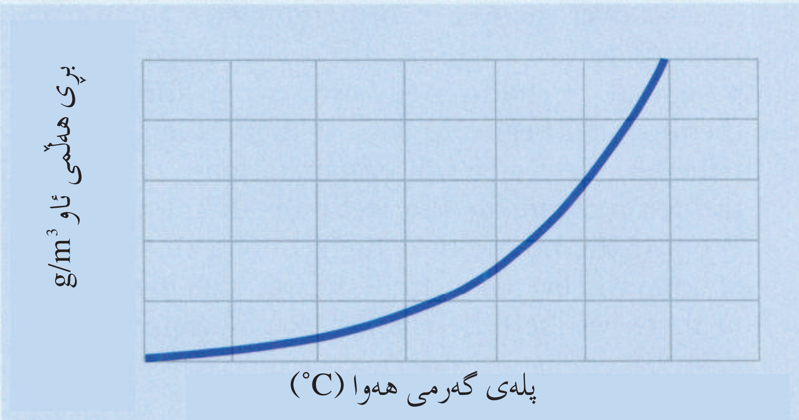
**لێیبكۆڵەوە**

سووڕی ئاو چییە؟

**شێوەی ١ سووڕی ئاو**



بڕی ئەو هەڵمە ئاوەی کەهەوا دەتوانێت هەڵی بگرێت لە پلە گەرمیە جیاجیاکاندا




**شێوەی ۲** ئەم هێڵکاریە داتاییە ئەمانەمان بۆ ڕوون دەکاتەوە: هەتا هەوا گەرمتر بێت ئەوا زیاتر توانای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی دەبێت.

## شـــێ

لەکاتی بەهەڵم بوونی ئاو لە دەریاچەکان ودەریاو زەریاکاندا هەروەها لە کرداری هەڵمینی ڕووەکانیش دا هەڵمی ئاو پەیدا دەبێت کە پێی دەڵێن شـێی هەوا. هەڵمی ئاو بە چاو نابینرێت. بڕی هەڵمی ئاو لەناو هەوادا پێی دەوترێ **شـێ Humidity** . لە کاتی بەهەڵم بوونی ئاودا ڕێژەی شێ لە هەوادا زیاددەکات. توانای هەوا بۆ هەڵگرتنی هەڵمی ئاو بەپێی گۆڕانی پلەی گەرمی دەگۆڕێت. لەگەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی هەوا ئەوا توانای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی زیاتر دەبێت هەروەکو لە **شێوە ۲** دا دەردەکەوێت.

## شـێ ڕێژە

یەکێك لە دەربڕینەکان بۆ ڕوون کردنەوەی شێ بریتیە لە **شـێ ڕێژە Relative humidity** بریتیە لە ڕێژەی بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا بە بەراورد لەگەڵ گەورەترین بڕی هەڵمی ئاو کە هەوا دەتوانێت هەڵیبگرێت لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا، بۆیە شێ ڕێژە بەردەوام بە ڕێژەی سەدی دەردەهێنرێ، کاتێك هەوا هەموو ئەو هەڵمە ئاوە هەڵدەگرێت کە دەتوانێ هەڵیبگرێ لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا ئەوا هەواکە تێرە وشێ ڕێژەکەی دەگاتە لە 100% . بەڵام گرنگ ئەوەیە چۆن شێ ڕێژەی هەوایەکی ناتێر دەدۆزیتەوە؟

ئەگەر گەورەترین بڕی ئەو هەڵمە ئاوەت زانی کە هەوا دەتوانێ لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا هەڵیبگرێت، هەروەها بڕی تەواوی هەڵمی ئاویشت زانی لەهەوادا ئەوا دەتوانی شێ ڕێژە بدۆزیتەوە. وا دابنێ مەترە سێ جایەك لەهەوا دەتوانێ 24g هەڵمی ئاو هەڵبگرێ لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، هەروەها تۆ دەزانیت هەوا بە شێوەیەکی ڕاست وتەواو دەتوانێت 18g لە هەڵمی ئاو هەڵبگرێت، لێرەدا دەتوانیت شێ ڕێژە بدۆزیتەوە بە بەکارهێنانی ئەم شێوازە بیرکاریە:

$$\text{شێ ڕێژە} = \frac{\text{ڕێژەی ڕاستەقینەی هەڵمی ئاو لە هەوادا } g/m^3}{\text{ڕێژەی تێربوونی هەڵی ئاو لەهەوادا } g/m^3} \times 100\%$$

$$\frac{18\ g/m^3}{24\ g/m^3} \times 100\% = 75\%$$

**کەش** بارودۆخی بەرگە هەوایە لە ماوەیەکی کورت دا لەڕووی پلەی گەرمی و شێ و داباربن و با و ڕادەی بینین.

**شێ** ڕێژەی هەڵمی ئاوە لە هەوادا.

**شێ ڕێژە** ڕێژەی بڕی هەڵمی ئاوە لە هەوادا بە بەراورد لەگەڵ گەورەترین بڕی هەڵمی ئاو کە هەوا دەتوانێت هەڵیبگرێت لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا.

### هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

**شێ ڕێژە**

وا دابنێ یەك مەترە سێ جا لە هەوا لە پلەی گەرمی 25°C بڕی 11 گرام هەڵمی ئاوی تێدایە، هەواش دەتوانێت لەو پلە گەرمیەدا 24 g/m³ لە هەڵمی ئاو هەڵبگرێت شێ ڕێژەی هەواکە بدۆزەوە؟

## ئەو هۆیانەی کاردەکەنە سەر شیٚ ڕێژە

بڕی هەڵمی ئاو وپلەی گەرمی ئەو دوو هۆکارەن کە ڕاستەوخۆ کار دەکەنە سەر شیٚ ڕێژە، ئەگەر پلەی گەرمی و پەستان جێگیربن، ئەوا شیٚ ڕێژە دەگۆڕێت بە گۆڕانی بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا. هەتا ڕێژەی هەڵمی ئاو لە ناو هەوادا زیاد بکات ئەوا شیٚ ڕێژە زیاد دەکات، وە ئەگەر بڕی هەڵمی ئاو لەناو هەوادا وەکو خۆی بمێنێتەوە وپلەی گەرمی بگۆڕێت ئەوا شیٚ ڕێژەش دەگۆڕێت. هەتا پلەی گەرمی بەرزبێتەوە شیٚ ڕێژە کەم دەکات، پلەی گەرمی نزم بێتەوە شیٚ ڕێژە زیاد دەکات.

## پێوانەکردنی شیٚ ڕێژە

هیگرۆمەتر دەزگایەکە بەکاردەهێنرێت بۆ پێوانە کردنی شیٚ ڕێژە، ئەودەزگایە لە دوو تەرمۆمەتر پێك دێت. یەکێکیان تەرمۆمەتری کۆگا تەڕە چونکە بە پارچە قوماشێکی تەڕ داپۆشراوە، بەڵام دووەمیان تەرمۆمەتری کۆگا وشکە، جیاوازی لە خوێندنەوەکانی پلەی گەرمی هەردوو تێرمۆمەترەکە ئاماژەیە بۆ بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا، هەتا جیاوازی نێوان هەردوو خوێندنەوەکە گەورە بێ ئەوا بڕی هەڵمی ئاو لە ناو هەوادا کەمەو دواتریش شیٚ ڕێژە کەمە. **شێوە ٣** ڕوونی دەکاتەوە چۆن خشتەی جیاوازی لە نێوان خوێندنەوەکان بەکار دەهێنرێت بۆ دیاریکردنی شیٚ ڕێژە.

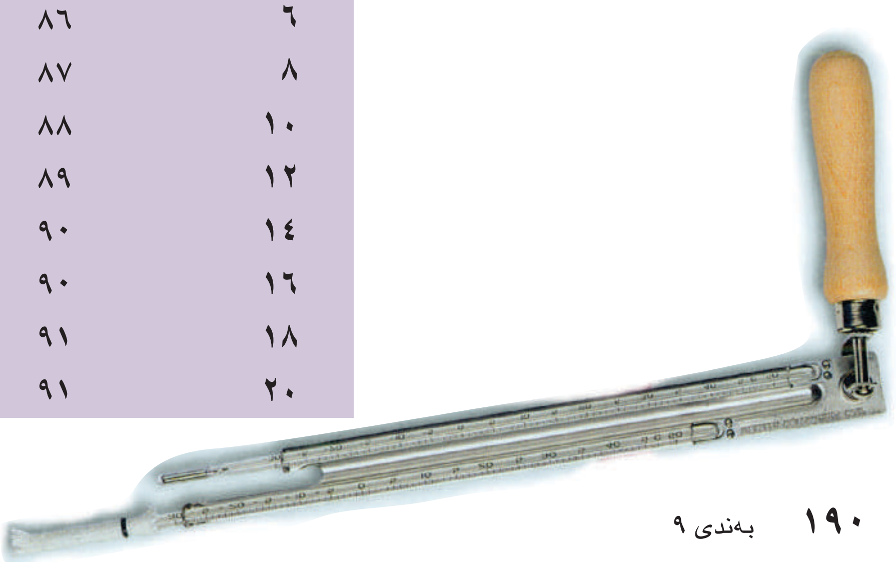
**لێبکۆڵەوە**

ئەو دەزگایە چییە کە بەکاردێ بۆ پێوانە کردنی شیٚ ڕێژە؟

**شێوەی ٣** دیاریکردنی شیٚ ڕێژە

| شیٚ ڕێژە (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خوێندنەوەی کۆگەی وشك °C | جیاوازی نێوان خوێندنەوەی کۆگای تەڕ وخوێندنەوەی کۆگای وشك °C | | | | | | | |
| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ |
| ٠ | ٨١ | ٦٤ | ٤٦ | ٢٩ | ١٣ | | | |
| ٢ | ٨٤ | ٦٨ | ٥٢ | ٣٧ | ٢٢ | ٧ | | |
| ٤ | ٨٥ | ٧١ | ٥٧ | ٤٣ | ٢٩ | ١٦ | | |
| ٦ | ٨٦ | ٧٣ | ٦٠ | ٤٨ | ٣٥ | ٢٤ | ١١ | |
| ٨ | ٨٧ | ٧٥ | ٦٣ | ٥١ | ٤٠ | ٢٩ | ١٩ | ٨ |
| ١٠ | ٨٨ | ٧٧ | ٦٦ | ٥٥ | ٤٤ | ٣٤ | ٢٤ | ١٥ |
| ١٢ | ٨٩ | ٧٨ | ٦٨ | ٥٨ | ٤٨ | ٣٩ | ٢٩ | ٢١ |
| ١٤ | ٩٠ | ٧٩ | ٧٠ | ٦٠ | ٥١ | ٤٢ | ٣٤ | ٢٦ |
| ١٦ | ٩٠ | ٨١ | ٧١ | ٦٣ | ٥٤ | ٤٦ | ٣٨ | ٣٠ |
| ١٨ | ٩١ | ٨٢ | ٧٣ | ٦٥ | ٥٧ | ٤٩ | ٤١ | ٣٤ |
| ٢٠ | ٩١ | ٨٣ | ٧٤ | ٦٦ | ٥٩ | ٥١ | ٤٤ | ٣٧ |

شیٚ ڕێژە بدۆزەوە بە دیاری کردنی شوێنی سەری ئەو ستوونەی کە دەکاتە جیاوازی لە خوێندنەوەی هەردوو کۆگای تەڕو وشك، پاشان شوێنی سەری چینە ئاسۆییەکە دیاربکە کە دەکاتە خوێندنەوەی پلەی گەرمی لەسەر تەرمۆمەتری کۆگای وشك، ئەو بڕەی دەکەوێتە نێوان یەکتبڕینی ئەستوونەکەو چینەکە بڕی شیٚ ڕێژە دەنوێنێت ئەم وێنەی خوارەوە هیگرۆمەترە.



## چۆن تەرمۆمەتری کۆگاتەڕ کاردەکات؟

تەرمۆمەتری کۆگاتەڕ بە ڕێگەیەك ئیش دەکات جیاوازە لە تەرمۆمەتری کۆگا وشك کە تەنها پلەی گەرمی هەوا دەپێوێت. لە کاتی تێپەڕبوونی هەوا بەسەر تەرمۆمەتری کۆگاتەڕدا ئاوی سەر پارچە قوماشەکە دەبێتە هەڵم و پارچە قوماشەکە سارد دەبێتەوە، ئەگەر شێ کەم بێت ئەوا ئاوەکە بە خێراتر دەبێتە هەڵم وخوێندنەوەی پلە لەسەر تەرمۆمەترە کۆگا تەڕەکە دادەبەزێت، ئەگەر شێ زۆربێت ئەوا برێکی کەمی ئاوی پارچە قوماشەکە دەبێتە هەڵم وگۆڕان لە پلەی گەرمیش کەم دەبێت.

## چڕبوونەوە (خەست بوونەوە)

لەوانەیە هەندێك لەو تنۆکە ئاوە بچووکانەت بینیبێ کە لە ڕووی دەرەوەی کاسەیەکی پڕ لەسەهۆڵاودا پەیدا دەبێت هەروەکو لە شێوە ٤ دا دەردەکەوێ، ئەم تنۆکە ئاوانە لە کوێوە هاتوون؟ ئەم تنۆکە ئاویانە لە هەوای دەوروبەری کاسەکەوە هاتوون لە ئەنجامی کرداری **چڕبوونەوە (خەست بوونەوە)** **Condensation** ئەو کردارەیە کە دۆخی گازی (وەك هەڵمی ئاو) دەگۆڕێ بۆ دۆخلی شلی، بەڵام پێش ئەوەی چڕبوونەوە ڕووبدات پێویستە هەوا تێربێت واتە شێ ڕێژە لە 100% بێت لەو هەوایەی کە دەوری کاسەکە دەدات. چڕ بوونەوە کاتێك ڕوو دەدات کە هەوای تێر هەڵم سارد دەبێتەوە.

## خاڵی شەونم (ئاورینگ)

دەکرێ هەوا تێرببێت ئەگەر بەردەوام هەڵمی ئاوی بۆ بچێت بە کرداری هەڵم بوون، یان لەو کاتەی ساردی هەوا دەگاتە **خاڵی شەونم** **Dew point** ئەو پلە گەرمیەیە کە تیایدا دۆخی گازی چڕ دەبێتەوە ودەگۆڕێ بۆ شلی، لە خاڵی شەونم دا هەوا تێربووە لە هەڵمی ئاو. ئەو سەهۆڵەی لەناو کاسەکەدایە وا دەکات ساردی هەوای دەوروبەری کاسەکە بگاتە خاڵی شەونم. بەڵام پێش ڕوودانی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاوەکە پێویستە ڕووەك هەبێت چڕبوونەوەکەی لەسەر ڕووبدات. لە باردۆخی کاسە پڕ سەهۆڵاوەکەدا هەڵمی ئاو لەسەر ڕووی دەرەوەی کاسەکەدا چڕ دەبێتەوە.



**شێوەی ٤** چڕ بوونەوە ڕوویداوە لە کاتی سارد بوونەوەی هەوای دەوروبەری پەرداخەکە.

**چڕبوونەوە** گۆڕانێکە لە دۆخی گازیەوە بۆ شلی.

**خاڵی شەونم** ئەو پلە گەرمیەیە کە تیایدا هەوا تێرە بەو هەڵمە ئاوەی کە دەست دەکات بە چڕ بوونەوە.

### لێیبکۆڵەوە

چۆن تەرمۆمەتری کۆگا تەڕ کار دەکات؟

### تاقیگەی خێرا

**لە کوێوە هات؟**

١. برێك ئاو لە پلەی گەرمی ژووردا بکەرە ناو کوپێکی پلاستیکی یان ناو پەرداخێك، بەمەرجێك ئاوەکە بگاتە لێواری کوپەکە.
٢. لە دەرەوە سەیری کوپەکە یان پەرداخی ئاو خواردنەوەکە بکە وتێبینیەکانت بنووسە.
٣. دوو پارچە سەهۆڵی شێوە شەش پاڵوێی بخەرە ناو ئاوەکەوە.
٤. بەردەوام چاودێری دیوی دەرەوەی کوپەکە بکە، بۆ ڕوودانی هەر گۆڕانێك.
٥. لە دەرەوەی کوپەکەدا چی ڕوویدا؟
٦. چ شلەیەك لە ڕووی دەرەوەی کوپەکەدا هەیە؟
٧. ئەم شلەیە لە کوێوە هات ؟ ڕوونی بکەوە.



هەوری تەنك پێك دێت لە دەنكۆڵەكانی بەللوری بەفرین.



هەوری چین چین بەقەد هەورە كەڵەكە بووەكان بەرز نین بەڵام پانتاییەكی فراوانتر دادەپۆشن.



هەورە كەڵەكە بووەكان وەك تۆپەڵێك لۆكە دەردەكەون.

## هەورەكان

ئایا رۆژێك لە رۆژان پرسیوتە هەور چییە؟ چۆن دروست دەبێت؟ **هەور Cloud** كۆمەڵەیەكە لە ملیۆنەها تنۆكە ئاوی زۆربچووك یان دەنكۆڵە بەللوری بەفر. هەور پێك دێت لەكاتی بەرز بوونەوەی هەوای گەرم و ساردبوونەوەی، كاتێك هەوای بەرز بۆوە سارد دەبێتەوە ئەوا تێر دەبێت واتە هەڵمی ئاو دەگۆڕێت بۆ شلی یان رەقی بەپێی پلەی گەرمی هەواكە، لە پلەی گەرمی سەروو بەستن دا هەڵمی ئاوی ناو هەوا چڕ دەبێتەوە بە شێوەی تەنۆچكەی بچووك لەناو هەوادا وەدەبێتە دڵۆپە باران، بەڵام لە پلەی گەرمی خوار بەستندا هەڵمی ئاوی ناو هەوا دەگۆڕێ بۆ دەنكۆڵە بەللوری رەق واتە دەبێتە بەفر، هەورەكان بەپێی شێوەیان وبەرزیان دەكرێنە چەند جۆرێك هەر وەكو لە شێوەی ٥ دا دەردەكەوێت.

هەور كۆمەڵێك دڵۆپە ئاوی بچووك ودەنكۆڵەی بەللوری بەفرن كە لەناو هەوادا هەڵواسراون، هەور پێك دێت لەو كاتەی كە هەوا سارد دەبێتەوەو چڕبوونەوە روودەدات.

## هەورە كەڵەكە بووەكان

هەورە كەڵەكە بووەكان هەوری سپین شێوە قووچەكین ولای خوارەوەیان تەختە، دروست دەبن لەو كاتەی هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە، هەورە كەڵەكەبووەكان هێمای كەشێكی مام ناوەندین، بەڵام ئەگەر قەبارەكەی گەورەتربێت دەبێتە هۆی گەردە لوولی بە هەورە گرمە. كەواتە گەردە لوولی بە هەورە گرمە پەیدا دەبێت لەو هەورە كەڵەكەبوانەی كە ناودەبرێن بە هەورە كەڵەكە بووە بارانایەكان كە لەوانەیە ببێتە هۆی دابارین.

## هەورە چین چینەكان

هەورە چین چینەكان لە چەند چینێك پێك دێن كە پانتاییەكی زۆری ئاسمان دادەپۆشن و زۆر جار دەبنە هۆی داپۆشینی رووناكی خۆر، لەوانەیە هۆی پەیدابوونی هەورە چین چینەكان بگەرێتەوە بۆ كرداری هەڵگرتنێكی هێواشی برێكی زۆر لە هەوا بەرەو ناو بەرگە هەوا، بەڵام هەورە چین چینە بارانایەكان

بریتین لە هەوری چین چینی ڕەش کە دەبنە هۆی بارانێکی بەردەوامی هێواش تا لێزمەبارانی زۆر تەنانەت (تەم)یش هەورێکی چین چینە بەڵام لە نزیک ڕووی زەویەوە پەیدا دەبێت.

## هەورە تەنکەکان (تەنکە هەور)

هەر وەکو لە شێوەی ٥ دا دەردەکەوێ، هەورە تەنکەکان بریتین لە هەوری سپی تەنک و شێوەپەڕ کە لە بەرزاییە بڵندەکاندا پەیدا دەبن لەو کاتانەی کە با زۆر بەهێزە، ئەگەر ئەستووری ئەو هەورانە زیاد بکات ئەوا کەش لە گۆڕاندا دەبێت.

## هەورەکان و بەرزییان

هەروەها دەکرێ جۆرەکانی هەور بەپێی بەرزییان پۆلێن بکرێن بۆ سێ کۆمەڵە، واتە بەپێی ئەو بەرزاییانەی کە هەورەکانی تێدا پەیدادەبێت. هەروەکو لە **شێوە ٦** دا ڕوونکراوەتەوە.

> **لێیبکۆڵەوە**
>
> لە چ بەرزاییەکداهەوری چین چینی ناوەند دروست دەبێت؟

**شێوەی ٦ جۆرەکانی هەور بەپێی بەرزیان**




**هەورە بەرزەکان** پێك دێن لە دەنکۆڵە بەللورە بەفرەکان چونکە پلەی گەرمی لە بەرزاییە بڵندەکاندا زۆر نزمە.

**هەورە ناوەندیەکان** پێك دێن لە دڵۆپەکانی ئاو ودەنکۆڵە بەللورەکانی بەفر.

**هەورە نزمەکان** پێك دێن لە دڵۆپەکانی ئاو.

## دابـــاریـن

**دابارین** Precipitation ئاوە لە شێوەی ڕەقی یان شلیدا لەهەورەکانەوە دێتە خوارەوە وەدەکەوێتە سەرزەوی بەسێ شێوەی سەرەکی کە ئەمانەن: باران، بەفر، تەرزە.

## بـــاران

باوترین شێوەی دابارینە، هەور باران بەرهەم دەهێنێت لەو کاتەی دڵۆپەکانی ئاو لەناو هەورەکەدا دەگەنەقەبارەیەکی دیاری کراو. لەسەرەتادا دڵۆپی ئاو لەناو هەورەکەدا بەشێوەی تنۆکەی بچووک پەیدا دەبێت کەزۆر بچووکترە لەو خاڵەی لە کۆتایی ڕستەکەدا دانراوە. لەو کاتەش کە دەبارێت ئەوا ١٠٠ جار قەبارەکەی زیادی کردوە.

## بـــەفر یان (بارانی بەستو)

بەفر پەیدا دەبێت کاتێك هەڵمی ئاو ڕاستەوخۆ لە چینە هەواییەکاندا تووشی چینە هەوایەکی سارد دەبێت کە پلەی گەرمیەکەی زۆر نزمە واتە هەڵمی ئاوەکە ڕاستەوخۆ دەگۆڕێ بۆ دەنکۆڵە بەللوری ڕەقی بەفر لەوانەشە چەند دەنکۆڵەیەك پێکەوە بنووسێن و ببنە توێژاڵی بەستەڵەکی، هەروەکو لە شێوە ٧ دا ڕوون کراوەتەوە.

## تـــەرزە (تەزرە)

ئەو بارستە بەفرینە شێوە گۆییانەی کە لە هەورەکانەوە دەکەونە سەر زەوی پێیان دەڵێن **تەرزە.** تەرزە پەیدا دەبێت لە هەورە کەڵەکەبوە باراناویەکانەوە چونکە کاتێك تەوژمە هەواییە بەرزە ڕۆکان لەناو هەورەکاندا دڵۆپە ئاوەکان هەڵدەگرن وبەرزیان دەکەنەوە وتووشی چینە هەوایەکی زۆر سارد دەبن ئەوا دڵۆپە ئاوەکان دەگۆڕێت بۆ تەرزە وەدەکەونە سەر زەوی، هەندێك جار ئەو دەنکۆڵە تەرزانە بە چینێك ئاو دەورە دراون و لەوانەیە تووشی تەوژمێکی دیکەی هەوای ساردی بەرزەڕۆ ببن و دووبارە بەرزیان بکاتەوە ولە ئەنجامدا چینە ئاویەکانی دەوری دەنکۆڵە تەرزەکانیش دەیبەستێ و چینێکی دیکەی بەستەڵەك لە دەوری تەرزەکان دروست دەبن و لەوانەشە ئەم کردارە چەند جارێك دووبارە بێتەوە هەتا لە کۆتاییدا دەنکۆڵە تەرزەی گەورەی ئەو تۆدروست دەبن کە کێشیان زیاترە لە تەوژمە هەواییەکان بۆیە ناتوانن هەڵیان بگرن وەدەکەونە سەر زەوی هەروەکو لە وێنە ٨ دا دەردەکەوێ.



**شێوەی ٧** توێژەڵە بەستەڵەکیەکان دەنکۆڵە بەللوری بەفرن لە شێوەی شەش ڕوودا دەردەکەون وقەبارەیان لە نێوان چەند ملیمەترێك هەتا چەند سانتیمەترێکە.

**دابارین** شێوەیەك لە شێوەکانی ئاوە کەلە هەورەکانەوە دێتە خوارەوە بۆ سەر زەوی وەك باران وبەفر وتەرزە.



**شێوەی ٨** دەنکۆڵە تەرزە گەورەکان زۆرجار زیان بەجامی ئۆتۆمۆبیلەکان دەگەیەنن وبەرهەمی کشتوکاڵی لەناو دەبەن. لەو شێوەیەدا چینەکانی ناو دەنکۆڵە تەرزەیەك ڕوون کراوەتەوە کە چۆنیەتی پێکهاتنی دەردەخات.

# پوختە



- کەش دۆخێکی بەرگە هەوایە لەکات و شوێنی دیاری کراودا. بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا کار لە کەش دەکات.
- سووڕی ئاو لە سروشتدا وەسفی ئاو دەکات لەسەر ڕووی زەوی ولە سەرەوەی ڕووی زەوی و لە ناخی زەویدا.
- شێ بریتیە لە بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا، بەڵام شێ ڕێژە ڕێگەیەکە بۆ دەربڕینی شێ.
- کاتێك هەوا سارد دەبێت و پلەی گەرمیەکەی دادەبەزێت بۆ خاڵی شەونم ئەوا ئەو هەوایە گەیشتۆتە تێربوون وچڕبوونەوە ڕوو دەدات.
- هەورەکان پەیدا دەبن لەوکاتەی هەوا سارد دەبێتەوە دەگاتە خاڵی شەونم، هەورەکان پۆلێن دەکرێن بەپێی شێوەیان وبەپێی ئەو بەرزیانەی کە تیایدا دروست دەبن.
- داباریـن ڕوودەدات لەو کاتەی کە هەڵمە ئاوی چڕ بووەی بەرگە هەوا بەردەبێتەوە سەر زەوی بەشێوەی ڕەق یان شل.

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. مەبەست لەم چەمکانەی خوارەوە چییە؟ شێ ڕێژە، چڕبوونەوە، هەور، داباریـن.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەم هەورانەی خوارەوە لەوانەیە بارانێکی بەردەوام دروست بکات، لەسەرخۆ یان بە لێزمە؟

أ. هەورە کەڵەکە بووەکان.

ب. هەورە کەڵەکەبووە باراناویەکان.

ج. هەورە چین چینیە باراناویەکان.

د. هەوری تەنك.

٣. چۆن بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا کاردەکاتە سەر شێ ڕێژە؟

٤. مانای چییە شێ ڕێژەیەك بڕەکەی 75% ؟

٥. وەسفی سوڕی ئاو بکە لە سروشتدا؟

٦. هەرسێ جۆرەکەی داباریـن چین؟ بیانژمێرە.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: بۆچی هەندێك لە هەورەکان تنۆکە ئاویان تێدایە وهەندێك هەوری دیکەش دەنکۆڵە بەللوری بەفریان تێدایە؟

٨. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: چۆن دەبێ باران و تەرزە پێکەوە داباریـن لە هەمان هەوری کەڵەکەبووی باراناویەوە؟

٩. دیاریکردنی پەیوەندیەکان: شێ ڕێژە چی بەسەردێ کاتێك پلەی گەرمی هەوا دادەبەزێتە خوارەوەی خاڵی شەونم؟

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

ئەم وێنەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەو پرسیارانەی کە دێن.



١٠. چ جۆرە هەورێك لە وێنەکەدا دەردەکەوێ؟

١١. ئەو جۆرە هەورە چۆن پەیدا دەبێ؟

١٢. چ جۆرە کەشێك پێشبینی دەکەی کاتێك ئەو جۆرە هەورە دەبینی؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

کەرتی
٢

## ئامانجەکان

- وەسفی دەکات چۆن بروسکە پێك دێت.
- وەسفی دەکات چۆن گەردە لوولی بە هەورە گرمە و زریانی بەردەوام و زریانی «گەردەلوولی » خولگەیی پەیدادەبن؟
- وەسفی تایبەتمەندییەکانی زریانی بەهەورە گرمە و زریانی بەردەوام و زریانی خولگەیی دەکات.
- روونی دەکاتەوە چۆن مرۆڤ خۆی لە کەشی گەردە لوولی دەپارێزێت.

## زاراوە و چەمکەکان

گەردەلوولی بە هەورە گرمە
بروسکە
هەورە گرمە
زریانی بەردەوام
زریانی خولگەیی

## ستراتیجی خوێندنەوە

**رێکخەری خوێندنەوە** لە کاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا هەوڵ بدە کورتی بکەیتەوە، ناوو نیشانەکانی بەکاربهێنە.

# کەشی گەردە لوولی

کەشی گەردە لوولاوی کەشێکە زیان بە کەل وپەلی ماڵی وتەنانەت گیانیش دەگەیەنێت چونکە گەردە لوولی هەورە گرماوی لەگەڵدایە.

لەوانەیە رۆژێك لە رۆژان لەبەردەم رووناکی برووسکەو گرمەی لە ناکاوی هەورە گرمەدا تووشی راچڵەکان وسەرسورمان و تاسان بووبیت.

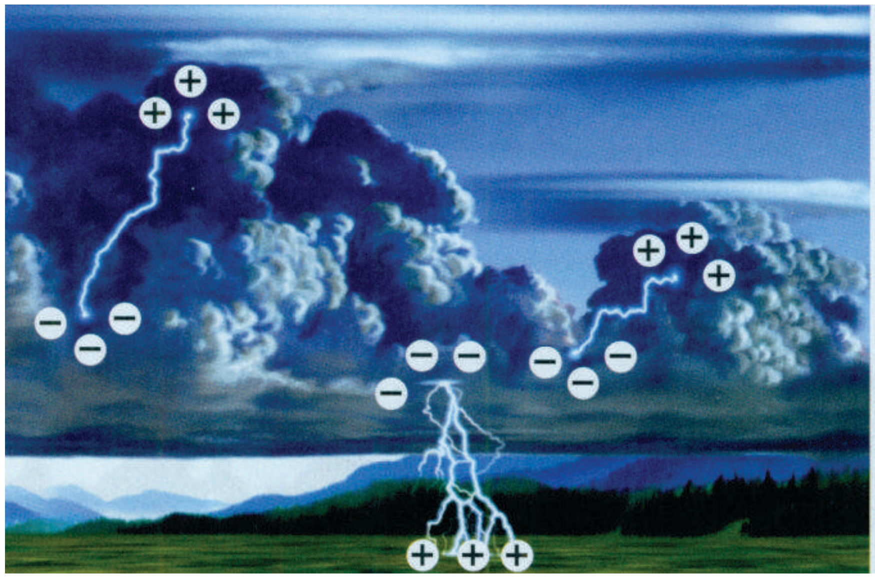
## گەردەلوولی هەورە گرماوی

لەوانەیە گەردەلوولی هەورە گرماوی زۆربەهێز بێت و دەنگی زلی لە شێوەی تەقینەوەدا لەگەڵدا بێت، گەردەلوولی بە هەورە گرمە **Thunder Storms** هەروەك لە **شێوەی ١** دا دەردەکەوی بریتیە لە سیستمێکی بچووکی کەش بەڵام زۆر توندوتیژە کە باوباران و بروسکە و هەورە گرمە و دابارینی زۆری لێ دەکەوێتەوە، بۆ روودانی گەردەلوولی بە هەورە گرمە دوو مەرج هەیە: یەکەمیان بوونی هەوایەکی شێداری گەرم لە نزیك رووی زەوی، دووەمیان بوونی بەرگە هەوایەکی ناجێگیر کە بەردەوام لە گۆراندا بێت. بە شێوەیەکی گشتی جێگیرنەبوونی بەرگە هەوا کاتێك دروست دەبێت کە هەوای دەوروبەر ساردتر بێت لە بارستە هەوای بەرزەبوو، وەبارستە هەواش بەردەوامە لە بەرزبوونەوەدا هەتا هەوای دەوروبەر ساردبێت. کاتێك پلەی گەرمای هەوای بەرزبووەوە دەگاتە پلەی شەونم، هەڵمی ئاو لە هەوادا خەست دەبێتەوە و، هەوری چین چین دروست دەبێت ئەگەر بەرگە هەوا لەبارێکی زۆر ناجێگیردابوو، ئەو هەوا گەرمە بەردەوامە لە بەرزبوونەوەدا و دەبێتە هۆی پێکهاتنی هەور بە شێوەی هەورێکی چین چینی باراناوی، ئەو هەورە لەوانەیە بەرزبێتەوە بۆ بەرزایی زیاتر لە 15Km .



**شێوەی ١** گەردە لوولی هەورە گرماوی نموونەیی کە برێکی زۆر وزەی کارەبا دروست دەکات.

**گەردە لوولی بەهەورە گرمە**
گەردەلوولێکی توندە وکاتێکی کەم دەخایەنێت وپێك دێت لە باران و بای بە هێز وبروسکە و هەورە گرمە.



**شێوەی ٢** بە زۆری بەشی سەرەوەی هەور بارگەی کارەبای پۆزەتیڤ هەڵدەگرێت بەڵام بەشی خوارەوەی هەور بارگەی نێگەتیڤ هەڵدەگرێت.

**بروسکە** خاڵی بوونەوەیەکی کارباییە کە ڕوودەدات لە نێوان دوو ڕووی بارگاوی کراو بە دوو بارگەی جیاواز بەزۆری بروسکە ڕوودەدات لە نێوان هەورو زەوی یان لە نێوان دوو هەور، یان لە نێوان دوو بەشی هەمان هەور.

**هەورەگرمە** دەنگی پەیدابووە لە ئەنجامی کشانی خێرای هەوا بە درێژایی شوێنی ڕوودانی برووسکەکە.

## بروسکە

گەردەلوولی هەورە گرماوی لە ڕووی کارەباییەوە زۆر چالاکە، بۆ نموونە **بروسکە** **Lightning** خاڵی بوونەوەیەکی کارەباییە کە ڕوودەدات لە نێوان دوو ڕووی بارگاوی بوو بە دوو بارگەی جیاواز، واتە یەکێکیان پۆزەتیڤە و ئەوی دیکە نێگەتیڤە، هەروەکو لە **شێوەی ٢** دا ڕوون کراوەتەوە، لەوانەیە بروسکە ڕووبدات لە نێوان هەور و زەویدا، یان لە نێوان دوو هەور، یان لە نێوان دوو بەشی هەمان هەوردا. لەوانەیە بپرسیت چۆن بروسکە پەیدا دەبێت؟ زۆرجار پێیەکانت تووشی تاسانێکی بچووک یان ڕاتەکانێکی کارەبایی دەبێ لەو کاتەی بەسەر ڕاخەرێکی خوری یان لۆکەدا دەڕۆی و پاشان دەست دەدەیتە کەسێکی دیکە یان دەست لە پارچە کانزایەکی دەرگاکە دەدەی ئەوا هەست بە خاڵی بوونەوەی کارەبایی دەکەی،

لە کاتی دروست بوونی بروسکە دا بڕێك وزە دەردەچێت وبەناو هەوادا دەگوازرێتەوەو کار لە هەواکە دەکات بە خێرایی بکشێت وشەپۆلی دەنگی ڕەوانە دەکات کە پێی دەڵێن **هەورە گرمە** **Thunder** کە بریتیە لەو گرمەیەی کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی کشانی خێرای هەوا بە درێژایی شوێنی ڕوودانی بروسکەکە گەردە لوولی هەورەگرمەی توند.

گەردەلوولی هەورە گرمەی تۆند یەکێك یان زیاتر لەم بارودۆخە هەواییانەی لێ دەکەوێتەوە (ڕەشەبای تۆند، زریان وباوبۆرانی سارد، لافاو، لێشاو، زریانی لوولپێچی) کە دەبنە هۆی لەناوبردنی کشتوکاڵ وتێك شکاندنی کەل وپەلی ناو ماڵ وجامی ئۆتۆمبیل و ڕوودانی لافاوی گەورە و لێزمە باران کە ساڵانە ملیۆنەها دۆلار زیان بە خەڵکی دەگەیەنێت.هەروەك لە وێنەی ٣ دا دەردەکەوێت. بروسکە لەکاتی هەورە گرمەکاندا ڕووناکیەکی تیر ئاسای خوار وخێچ دروست دەکات کە زۆر بە هێز وکوشندەیە وسوتێنەرە وساڵانە دەبێتە هۆی ئاگر تێبەربوونی دەیان دارستان و کوشتنی زۆرینەیەك لە دانیشتوانی ناوچە شاخاوییەکانی جیهان بە کوردستانیشەوە.

**لێبکۆڵەوە**

مەبەست چییە لە گەردەلوولی بە هەورە تریشقاوی تۆقێنەر؟

**شێوەی ٣** بەزۆری بروسکە لە بەشەکانی سەرەوەی ناوچەیەك یان باڵەخانەیەك یان تاوەرێکی وەك ئیڤل دەدات لە پاریس، فەرەنسا.



## زریانە خولاوەکان یان (گێژە لووکە)

**گەردە لوولی گێژە لووکە** ستوونێکی هەوایی خولاوەیە و وێرانکەرە وخێراییەکەی زۆرە، لە شێوەی هەورێکی ڕەحەتی دەردەکەوێ، بەر ڕووی زەوی دەکەوێ.

**گەردە لوولی خولگەیی** گەردە لوولێکی توندە لەسەرەوەی زەریاکاندا پەیدا دەبێت. لە ناوچە خولگەییەکان، خێرایی بایەکەی زۆرە دەگاتە 120 km/h ڕێڕەوەکەی لوول پێچییەو ڕوودەکاتە بنکەی گەردە لوولەکەی کە پەستان زۆر نزمە.

لە هەموو گەردە لوولە هەورە تریشقاوییەکاندا تەنها 1% یان لە جۆری گەردە لوولی گێژە لوولەکەن، **گێژە لووکە** Tornado بریتیە لە ستوونێکی هەوای خولاوەی بچووك کە خێرایی بایەکەی زۆر بەهێزە و لە چەقەکەیدا پەستانێکی نزمی هەیە، بەر زەوی دەکەوێت، لەسەرەتادا بە شێوەی هەورێکی ڕەحەتی ئاسادەست پێ دەکات وینکەی هەورێکی کەڵەکە بووی باراناوی دەبڕێت و لە هەوادا شۆڕدەبێتەوە و هەرکاتێك بەر زەوی بکەوێت دەبێتە گێژە لوٚوکە هەروەکو لە **شێوەی ٤** دا دەردەکەوێ.

**شێوەی ٤ چۆن گەردەلوولی گێژە لووکە پەیدادەبێت**



❶ جووڵەی هەوا بەدوو ئاراستە دەبێتە هۆی پاڵنانی چینی ناوەڕاستی هەواکە بۆ سوڕانەوە وەك فەرشێکی لوول دراو.



❷ ستوونە هەواییە سوڕاوەکە بۆ سەرەوە دەڕوات بە هۆی هێزی تەوژمە هەواییە بەرزە ڕۆکانەوە لەناو هەورە کەڵەکەبووە باراناویەکاندا، پاشان تەوژمە هەواییە بەرزە ڕۆکانیش دەست بە سوڕانەوە دەکەن.



❸ ستوونە هەواییە سوڕاوەکە بەرەو بنکەی هەورە کەڵەکەبووە باراناوییەکە دەجوڵێ وهەورێکی شێوە ڕەحەتی دروست دەکات.

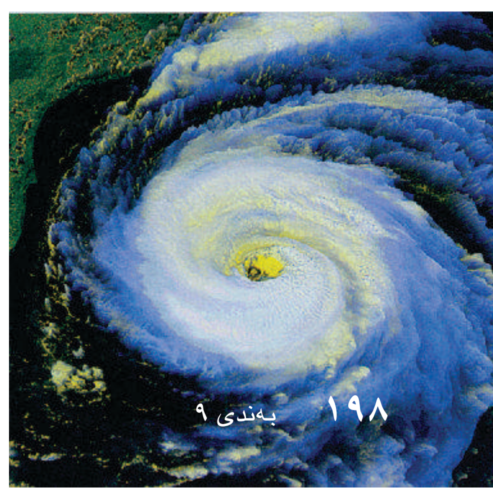


❹ ئەو هەورە دەبێتە گەردە لوولی گێژە لوکە لەو کاتەی بەر زەوی دەکەوێت.

## گەردە لوولە خولگەییەکان

**گەردە لوولی خولگەیی** Huricane کە لە **شێوەی ٥** دا دەردەکەێ، بریتیە لە سیستمێکی هەوایی خولگەیی گەورەی خولاوە. خێرایی بایەکەی لە 120 km/h کەمترنیە، یەکێکە لە بەهێزترین گەردەلوولەکانی جیهان وزۆر ناوی جیا جای هەیە وەکو جونۆ و کاترینا.

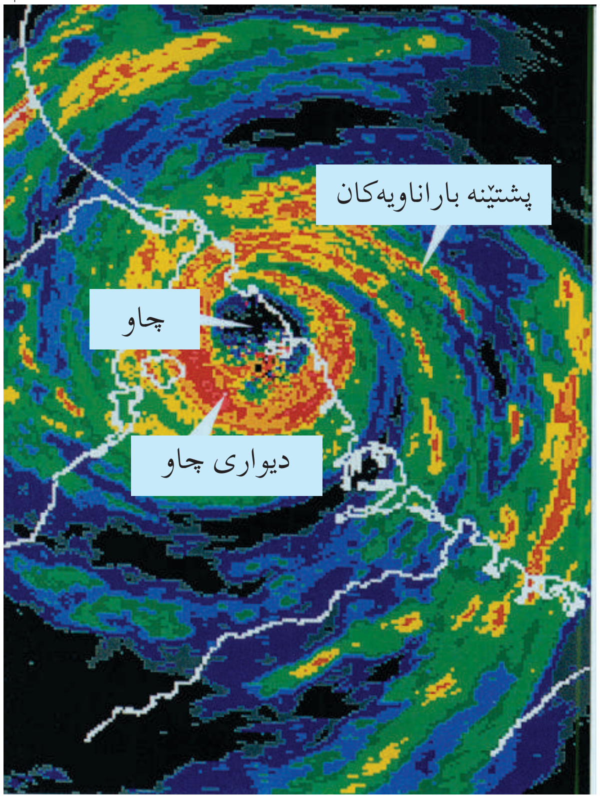
**شێوەی ٥** گەردە لوولی خولگەیی لە ئاسمانەوە وێنەی گیراوە



## چۆن گەردە لوولی خولگەیی دروست دەبێت

گەردە لوولی خولگەیی دەست پێ دەکات وەك کۆمەڵە گەردە لوولێکی زۆر باراناوی کە ڕەشەبایی بەهێز و بروسکە و هەورە گرمەی لەگەڵدایە، ئەو گەردە لوولە لە سەرەوەی ئاوی زەریاکانی ناوچە خولگەییەکاندا دەجوڵێ کە بەدوو ئاڕاستەی جیاواز بەیەك دەگەن و خولانەوەیان لە گێژە لووکە دەچێت، بە هۆی کاریگەری کۆریۆلیس ئەو گەردەلوولە لە نیوە گۆی باکوری زەویدا بە پێچەوانەی میللی کاتژمێرەوە دەخولێتەوە بەڵام لە نیوە گۆی باشوری زەوی دا بە ئاراستەی میلی کاتژمێر دەخولێتەوە.

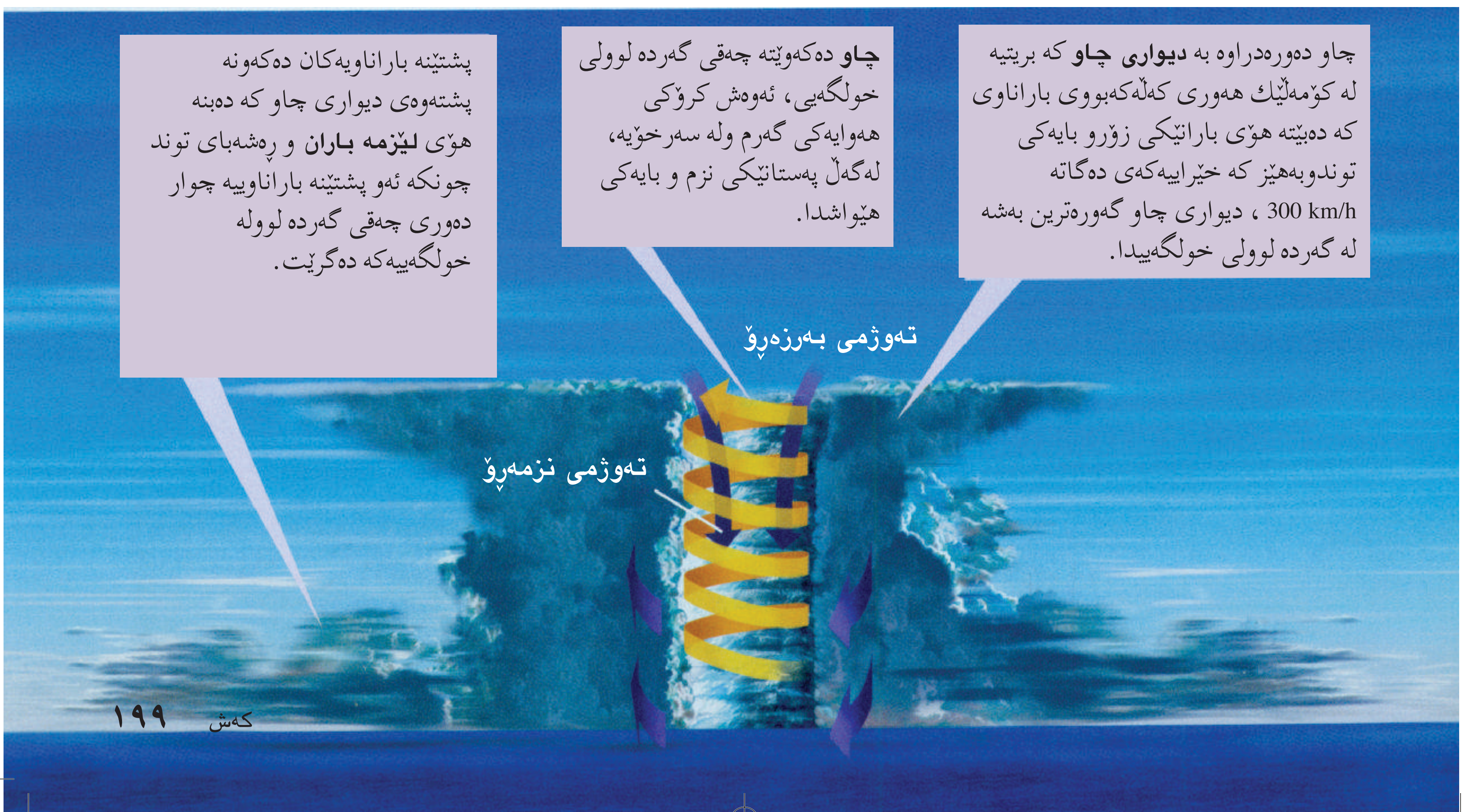
وزەی گەردە لوولی خولگەیی لە چڕ بوونەوەی هەڵمی ئاوەوە دێت واتە لە ئەنجامی بەرکەوتنی لەگەڵ ئاوە گەرمەکانی زەریادا وزەی دەست دەکەوێت، جگە لەمانەش کرداری بەهەڵم بوونی ئاوی زەریاکان دەبێتە هۆی زیادکردنی ڕێژەی شێ لە ناو هەوا گەرمەکانی گەردەلوولەکەدا. لە کاتی بەرز بوونەوەی هەوا شێدارو گەرمە کەشدا ئەوا هەڵمی ئاوەکە چڕ دەبێتەوە و بڕێکی زۆر وزە دەدات، گەردە لوولی خولگەیی بەردەوام دەبێت لە دروست بوونیدا و هەر گەورەدەبێت تا ئەو کاتەی هەر لە سەرەوەی سەرچاوە هەوا پڕ لە شێ و گەرمەکەیەوە دەبێ. بەڵام کاتێك گەردە لوولی خولگەیی دەگاتە سەر ئاوە ساردەکان یان سەر وشکانی ئەوا دەست بە نەمان دەکات ولە ناودەچێت، چونکە سەرچاوەی وزەکەی لە دەست داوە و جێی هێشتوە هەردوو **شێوەی ٦ و ٧** دوو دیمەنی گەردە لوولی خولگەیین.




**شێوەی ٦** لەم وێنەدا دیمەنێکی گشتی گەردە لوولی خولگەیی دەردەکەوێ.

> **لێبکۆڵەوە**
> سەرچاوەی وزەی گەردە لوولە خولگەییەکان لە کوێوەیە؟

**شێوەی ٧** پانە بڕگەیەکی گەردە لوولی خولگەیی





**شێوەی ٨** لەوانەیە شەپۆلی گەردە لوولی خولگەیی ببێتە هۆی زەرەرو زیانێکی زۆر لەو ماڵانەی کە لە نزیك لێوارە ئاوی یەکانەوە دروست کراون.

## زیانەکانی گەردەلوولی خولگەیی

لەوانەیە گەردە لوولە خولگەییەکان ببنە هۆی زەرەرو زیانێکی زۆری ماڵی وگیانی بەتایبەت لەو کاتەی لە نزیکەوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات چونکە خێرایی ڕەشەبای گەردەلوولی خولگەیی لە نێوان 120 km/h و 150 km/h و لەوانەشە بگاتە 300 km/h کە دەتوانێت دارو درەخت لە ڕەگ و ریشەوە هەڵکەنێ و ئەستونی کارەبا و تەلەفۆنیش بخات، تەنانەت ماڵ وباڵەخانە وکۆشکەکانی لێواری ئاوەکانیش وێران بکات.

سەرەڕای ئەوەی ڕەشەبای بەهێزی ئەو گەردەلوولانە زیانیان زۆرە دەبنە هۆی کەوتنەوەی لافاوی ترسناك، بەهۆی لێزمە باران و شەپۆلی وێرانکەر، ئەو شەپۆلانە دەبنە هۆی پەیدابوونی دیواری ئاوی لەسەر زەریاکان ولەوانەشە بەرزییان بگاتە 1 m هەتا 8 m ودرێژیان لە نێوان 65 km هەتا 160 km، ئەو دیوارە ئاویانە چەند لە لێوارەکان نزیك ببنەوە گەورەتر دەبن و قەبارەی ئەو شەپۆلانەی دیواری ئاوییەکەش بەندە لەسەر هێزی گەردە لوولە خولگەییەکە و ڕادەی پەستانی هەوای نزم هەروەکو لە **شێوەی ٨** دا دەردەکەوێ.

## خۆپارێزی لەکاتی کەشی گەردە لوولیدا

کەشی گەردە لوولی لەوانەیە ئێجگار زیانبەخش بێت، بۆیە زۆر پێویستە ئاگات لە خۆت بێت و ڕێنماییەکان و ئامۆژگاریەکانی پەیوەست بە خۆپارێزیت لە یاد نەچێت، بەتایبەت گوێ گرتن لە ڕادیۆی خۆجێ و سەیرکردنی TV یەکان لە کاتی ڕوودانی کارەساتەکاندا چونکە ئەو ئێزگە بیستراو و بینراوانە بەردەوام هەواڵەکانی پەیوەست بە کەش وچۆنیەتی خۆپارێزیت بۆ ڕوون دەکەنەوە.

## خۆپارێزی لە کاتی ڕوودانی گەردەلوولی هەورەگرماویدا

بروسکە یەکێکە لە ترسناکترین بەشەکانی گەردەلوولی هەورە گرماوی، بروسکەش بە زۆری بەر تەنە بەرزەکان دەکەوێ، ئەگەر لە دەشت و دەرەوەی شار بوویت ئەوا خۆت لە دارودرەخت دوور بگرە چونکە لەوانەیە بەسەرت دا بکەوێ، ئەگەر لە شوێنێکی بەیارو چۆڵەوانیدا بوویت یەکسەر لەسەر زەویەکە ڕابکشێ، ئەگەر نا دەبیتە درێژترین تەنی ناوچەکە و بروسکە لێت دەدات، هەروەها لە پانتاییە ئاویەکانیش دوور بکەوە، چونکە ئەگەر بروسکە لە ئاو بدات وتۆش لەناویدا بیت لەوانەیە کۆتای بە ژیانت بهێنێت.



## خۆپارێزی لە کاتی گەردە لوولی خولگەیی یان (گێژە لووکە)

پێشبینیکەرانی بارودۆخی کەش پشت بە دووریگە دەبەستن بۆ هەواڵ پێدانی خەڵك دەربارەی گەردەلوولی خولگەیی یان گێژە لووکە، یەکەمیان هۆشداری و دووەمیان ئاگادارکردنەوەیە، ئەگادارکردنەوە بریتیە لە ئاگادارینامەیەك كە لە فەرمانگە وروانگە و دەزگاكانی پێشبینی كردنی كەش دەردەچێت بۆ ئەوەی خەڵك ئاگایان لە خۆیان بێت لە ئەگەری سەرهەڵدانی گەردە لوولی گێژەلووکەکە. بەڵام هۆشداری بریتیە لە ئامادەباشی خەڵك و پێزانینیان بە هەڵکردن ودەستپێکردنی گەردە لوولی گێژە لۆوکە.

ئەگەر هەستت بە هۆشداری وئەگەری پێشبینی كردنی گەردە لوولی گێژەلۆوکە كرد لەناوچەكەتدا، ئەوا یەکسەر رووبکە پەنا گەیەك یان چاڵێك یان نهۆمێكی خوارەوەی ماڵەكەت یان ژوورێكی بێ پەنجەرە وەك گەرماوەكان ورێڕەوەكان و ژێر قاڵدرمەكان هەروەكو لە **شێوەی ٩** دا دەردەكەوێ. بەڵام ئەگەر لەدەرەوەی ماڵ بوویت ئەوا لەسەر سك پاڵ كەوە لە شوێنێكی چۆڵ و هۆڵ یان خۆت بگەیەنە چاڵێكی قووڵ.

**شێوەی ٩** باشترین رێگە بۆ خۆپارێزیت لە کاتی روودانی گەردەلوولی گێژە لووکە ئەوەیە خۆت بدەیتە پەنای دیوارێك وسەرت لە دواوەولای پشتی ملتەوە داپۆشی بە دەستەکانت یان بە هۆی کتێبێکەوە.

## خۆپارێزی لە لافاوو تۆفان

ئەو ناوچانەی بارانی زۆر و بەلێزمەیان لێ ببارێ ئەوا تۆفان و لافاو دایان دەپۆشێت و بەناوچەی كارەسات وەسف دەكرێن، بۆیە چەندین ئاگاداری وهۆشداری ورێنمایی دەدرێتە هاوڵاتیە تووش بووەكان بەڵام بە داخەوە زۆر ئەو ئاگادارای و وهۆشداریانە سوودێكی ئەوتۆیان نابێت چونكە زۆربەی تۆفانەكان لە ناكاو وخێران واتە لە ناكاو ئاستی ئاو بەرز دەبێتەوەو لە ناكاویش دادەبەزێ. باشترین رێگەی خۆپارێزی لە تۆفان دووركەوتنەوەیە لە لێوارەكانی زێ وروووبارەكان وپەنابردنەبەر لووتكە بەرزەكانە، لەسەر مرۆڤ پێویستە لە ئاوی تۆفان وئاوی مەنگ وتەنانەت تەنكاوەكانیش دوور كەویتەوە ئەگەر ئاوەكە بە خێرایی بڕوات.

**شێوەی ١٠** خاوەن کۆگاکان پەنجەرەکانیان دادەخەن بە هۆی تەختەی دار بۆ خۆپاراستن لە رەشە بای بەهێز لە کاتی گەردە لوولی خولگەییدا



## خۆپارێزی لەكاتی گەردەلوولی خولگەییدا

ئەگەر گەردەلوولێكی خولگەیی لەناوچەكەتدا هەڵیكرد ئەوا ئاژانسەكانی بینراو وبیستراوی خۆجێیی هەموو زانیاریەكی تازەت پێ دەبەخشن ولەوانەیە داوا لە دانیشتوانی كەنارە ئاویەكان بكرێ ناوچەكانیان چۆڵ بكەن، لەو دۆخە ناهەموارەدا پێویستە هەر خێزانێك سەندوقێكی پڕ لە ئاوی پاك وخۆراكی سووكی هەبێت. بۆ كاتی تەنگانە وبەشی چەند ژەمێكی رۆژانە بكات. بۆ پاراستنی جامی پەنجەرەكانی ماڵەوەش پێویستە بە تەختەدار داپۆشرێن و هەتا بكرێ لە ماڵ نەچنە دەرەوە، هەروەكو لە شێوە ١٠ دا دیارە.

# پوختە

- گەردە لوولی هەورە گرماوی سیستەمێکی کەش وهەوای بە هێزە کە دەبێتە هۆی ڕەشەباو بارانی زۆرو بروسکەو هەورە گرمە.
- بروسکە خاڵی بوونەوەیەکی گەورەی کارەبایە ڕوودەدات لە نێوان دوو ڕووی بارگاوی بوو بە دوو بارگەی لێك جیاواز. بروسکە دەبێتە هۆی دەرچوونی برێکی زۆری وزە کە لەوانەیە کوشندە بێت.
- گەردە لوولی گێژەڵووکە ستوونە هەوای خولاوەی بچووکە و بەر زەوی دەکەوێت ولەوانەیە ببێتە هۆی زەرەر و زیانێکی زۆر.
- گەردەلوولی خولگەیی سیستەمێکی خولگەیی خولاوەی گەورەیە، دەبێتە هۆی پەیدابوونی ڕەشە بایەکی گەورەی بەهێز کە زیان بە کەل وپەل دەگەیەنێت.
- لە بارودۆخی کەشی گەردە لوولاویدا زۆر گرنگە خۆت بپارێزی وگوێ لە وێستگەکانی ڕادیۆو TV یەکان بگری بۆ زانینی دوا پێشهاتەکان و خۆ هێشتنەوە لەناو ماڵ ودووركەوتنەوە لە پەنجەرەکان وهتد...

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

ئەم بۆشاییانەی کە دێن پڕبکەوە بە بەکارهێنانی ئەم زاراوانە: **گەردە لوولی خولگەیی، گەردە لوولی گێژەڵووکە، بروسکە.**

١. گەردە لوولی بە هەورە گرمە لە ڕووی کارەباییەوە زۆر چالاکە، بە زۆریش دەبێتە هۆی ________

٢. ________ پێك دێت لەو کاتەی هەورێکی گێژەڵووکەی خولاوە دەچێتە ناو بنکەی هەورێکی کەڵەکەبووی بارانـاوی وبەرزەوی دەکەوێت.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. باشترین هەنگاو بۆ خۆپاراستن لە گەردە لوولی گێژ لووکە کاتێك لە دەرەوەی ماڵدا بیت

أ. مانەوە لە نزیك ڕێگە و بان و باڵەخانەکان.

ب. ڕووکردنە ناوچەیەکی کراوەی چۆڵ و هوڵ.

ج. خۆشاردنەوە لە نزیك درەختێکی گەورە.

د. هیچ کام لەوانەی باسکران.

٤. وەسفی بکە چۆن گەردەلوولی گێژەڵۆوکە پەیدا دەبێت؟

٥. بروسکە چییە؟ لە ئەنجامی بروسکەدا چی پەیدا دەبێت واتە چی ڕوو دەدات؟

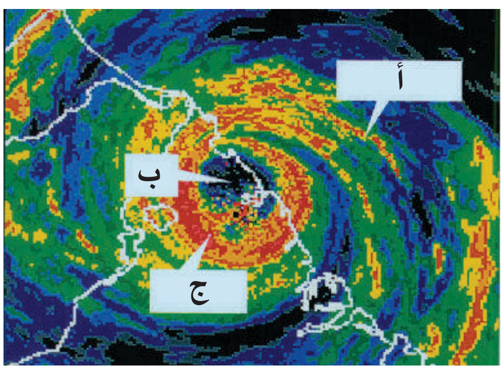
## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٦. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** ئەگەر داوات لێکرا مادده خۆراکیەکانی ناو سەندوقی تایبەت بە کارەساتەکان ئامادە بکەیت. چ خۆراکێکی تێ دەکەیت؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

٧. **دیاریکردنی پەیوەندیەکان:** گەردەلوولی خولگەیی چی بەسەردێت کە دەگاتە سەر وشکانی؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

ئەم وێنەیە بەکار بێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەو پرسیارانەی کە دێن:




٨. وەسفی بکە چی ڕوودەدات لە خاڵی ج دا؟

٩. خاڵی ب چییە؟

١٠. چ جۆرە کەشێك تێبینی دەکەی لە خاڵی أ دا؟

کەرتی
٣

## ئامانجەکان

- وەسفی جۆرە جیاجیاکانی ئەو ئامێرانە دەکات کە بەکاردێن بۆ پێوانەکردنی ڕوانگەکانی کەش وهەوا.
- ڕوونی دەکاتەوە چۆن مانگە دەستکردە ڕادارییەکان و ڕوانگەکان یارمەتی زاناکانی کەشناسی دەدات بۆ پێشبینیکردنی کەش
- چۆنیەتی لێکدانەوەی نەخشەی کەش ڕوون دەکاتەوە.

## زاراوە و چەمکەکان

تیرمۆمیتەر
بارۆمیتەر
ئەنیمۆمیتەر

## ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە** لە کاتی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا خشتەیەك دابنێ بۆ بەراوردکردنی ئامێرە جیاجیاکانی بەکارهاتوو لە کۆ کردنەوەی داتاکانی کەش.

# پێشبینیکردنی کەش

بێ گومان کەش کاردەکاتە سەر ژیانی کەسایەتی مرۆڤ و کاردەکاتە سەر جۆری جل و بەرگەکانی ڕۆژانە و تەنانەت کار دەکاتە سەر پلانی ڕۆژانەی کارەکان و هەتا دەگاتە کارکردن لەسەر سەردانەکانت بە تایبەت بە فڕۆکەو کەشتی، گرنگترین پرسیار ئەوەیە پێشبینیکەرانی کەش و هەوا (سەقا) زانیاریەکانیان لە کوێوە دەست کەوێت؟

پێشبینیکردنی کەش بریتیە لە زانین و پێشبینکردنی کەش بۆ ماوەی ٣ هەتا ٥ ڕۆژی داهاتوو. زانای ڕوانگەزانی کەسێکە زانیاریەکانی پەیوەست بە بارودۆخی کەش و هەوا بە چەندین تەکنیکاری گرنگ کۆ دەکاتەوە بەم شێوەیە.

## تەکنیکی (هونەری) پێشبینی کردنی کەش

بۆ پێشبینی کردنی کەش بە وردی، زانایانی ڕوانگە پێویستیان بە چەند پێوانەیەکی بارودۆخە جیاجیاکانی کەش دەبێت وەکو پەستانی هەوا، شێ، دابارین، پلەی گەرمی، خێرایی باو ئاراستەکەی. زانایان چەندین دەزگاو ئامێری تایبەت بەکاردەهێنن بۆ کۆکردنەوەی زانیاریەکان بە تایبەت لە نزیك ڕووی دەریا و لەسەرەوەی پانتاییە ئاویە گەورەکان. بۆ نموونە بەکارهێنانی باڵۆنی گەورە کە ئامێری ئەلیکترۆنی تێدایە بۆ پێوانەکردنی بارودۆخی کەش لە بەرزایی 30 km هەروەکو لە **شێوەی ١** دادیارە. هەروەها زاناکانی ڕوانگە کردن وپێشبینیکردنی کەش دەتوانن خێرایی وئاراستەی با بزانن لە ڕێگەی بەدواداچوونی باڵۆنەکان.

### پێوانەکردنی پلەی گەرماو پەستانی هەوا

ئەو دەزگایەی بەکاردێت بۆ زانینی پلەی گەرمی هەوا ناودەبرێت بە **گەرمی پێو** **تێرمۆمیتەر** Thermometer کە پێك دێت لە بۆریەکی شووشەیی تەسکی داخراو کە شلەیەکی تێدایە هەروەکو لە **شێوە ٢** دا دەردەکەوێ. هەر کاتێك پلەی گەرمی هەوا بەرز بێتەوە ئەوا شلەکە دەکشێت و بۆ سەرەوە بەرز دەبێتەوە، بەڵام ئەگەر پلەی گەرمای هەوا نزم بێتەوە شلەکە دێتەوە یەك ونزم دەبێتەوە بۆ خوارەوە.

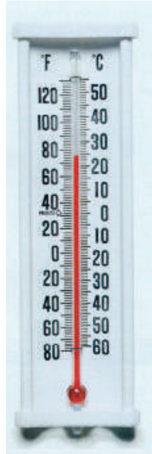
بەڵام **بارۆمیتەر** Barometer دەزگایەکە بەکاردێت بۆ پێوانە کردنی پەستانی هەوا، بارۆمیتەری جێوە پێك دێت لە بۆریەکی شووشەیی کە یەك لای داخراوە ولەناو دەفرێکی پڕ لە جیوەدا دانراوە، کاتێك پەستانی هەوا دەکەوێتە سەر جیوەی ناو دەفرەکە ئەوا جیوەی ناو بۆریەکە بەرز دەبێتەوە، هەرچەندە پەستانی هەوا بەرز بێتەوە جیوەی ناو بۆریە شووشەییەکەش زیاتر بەرز دەبێەوە.

**لێبکۆڵەوە**
چۆن زاناکانی ڕوانگە داتاکانی پەیوەست بە بارودۆخی هەوای سەر ڕووی زەوییان دەست دەکەوێت؟



**شێوەی ١** باڵۆنەکانی ڕوانگەی کەش و هەوا
ئامێری نێرەری ڕاداری هەڵدەگرن کە پێوانەکان بۆ وێستگەکانی زەوی دەنێرن.







**شێوەی ٢** زانایانی ڕوانگەی کەش ئەو ئامێرانە بەکاردەهێنن بۆ کۆکردنەوەی زانیاریەکان دەربارەی بارودۆخی هەوا.

## پێوانەکردنی ئاڕاستەی با

دەکرێ ئاڕاستەی هەوا دەست نیشان بکرێ بەهۆی بەکارهێنانی قوچەکی با یاخود خولاوەی با هەروەکو لە **وێنەی ٢** دا دیارە. کە بریتیە لە توورەکەیەك کە لە قوماش پێك هاتووە و شێوەکەی قوچەکیەو هەردوو لاکانی کراوەیە. هەوا لە کونە گەورەکەوە دێتە ژوورەوە بەڵام لە کونە بچووکەکەوە دەچێتە دەرەوە، بۆیە کونە گەورەکە هێمایەکە بۆ ئاڕاستەی بایەکە بەڵام با خولاوەکە وەکو تیراسایەکە وکلکێکی گەورەی چەسپ کراوی هەیە لەسەر ستوونێك، کاتێك با ئەو کلکە پاڵ دەدات ئەوا با خولاوەکە دەسوڕێتەوە، لەسەر ستوونەکە تا تیراساکە نیشاندەر دەبێت بۆ ئاڕاستەی با.

## پێوانە کردنی خێرایی با

ئەو ئامێرەی کە بەکاردێت بۆ پێوانەکردنی خێرایی با ناو دەبرێت بە **ئەنیمۆمیتەر** **Anemometer** هەروەکو لە **شێوەی ٢** دیارە، پێك دێت لە سێ هەتا چوار فنجانی چەسپاو بە ستوونێکەوە بە هۆی تووڵی ئاسنەوە، با پاڵ بەلایە بۆشەکانی فنجانەکانەوە دەنێ و لە دەوری ستوونەکە دەیانخولێنێتەوە، ئەو خولانەوەیە تەزوویەکی کارەبایی لاواز دروست دەکات و دەکرێ پێوانە بکرێت.

## ڕادارو مانگە دەستکردەکان

ڕادار بەکار دەهێنرێت بۆ دۆزینەوەی شوێنی دابارین وبڕەکەی و جووڵەکەی ودەتوانێت جۆری دابارینەکەش دەست نیشان بکات ولەوانەشەلە ڕاپۆرتە هەواڵەکانی کەش لە TV دا گوێت لەناوی ڕاداری دۆبلەر بوە کە بەکاردێت بۆ بەدواداچوونی دابارینەکان هەروەکو لە **وێنەی ٣** دا دیارە. بەڵام مانگە دەستکردەکانی ڕوانگە کردن وپێشبینی کردنی کەش بە دەوری زەویدا دەخولێنەوە و وێنەکانی سیستەمی کەش بۆ زەوی دەنێرنەوە هەروەکو لەراپۆرتەکانی هەواڵی بارودۆخی کەش لە TV یەکاندا دەیبینیت، جگە لەمانەش مانگە دەستکردەکان دەتوانن بەدوای گەردە لوول وگێژە لووکە ورەشەباکان بکەون وتەنانەت خێرایی بایەکان وپلەی گەرمی و ڕادەی شێ لە چینە جیاجیاکانی ئاسماندا بپێون.

### بەستنەوە بە زیندەزانیەوە

**پێشبینیکردنی کەش**

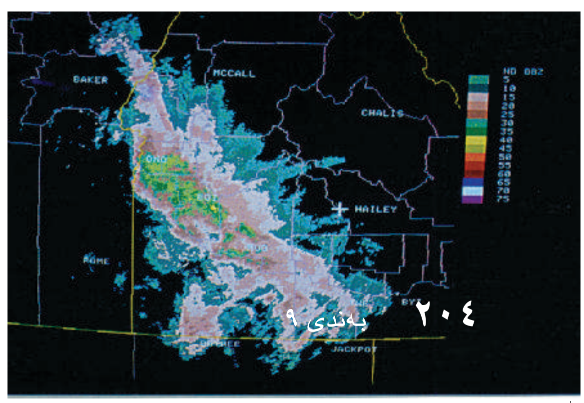
خەلك بە درێژایی مێژوو توانیویانە پێشبینی کەشی داهاتوو بکەن بە لێکدانەوەی نیشانە سروشتیەکان و سەیرکردنی ڕواڵەتی ڕووەك و گیانەوران کە زۆر هەستیارترن لەمرۆڤ وتەنانەت زووتر هەست بە گۆڕانکاریەکانی بارودۆخی کەش وهەوا دەکەن بە تایبەت هەستکردن بە (پەستانی هەواو پلەی گەرمی و ڕادەی شێ) لە کتێبخانەکاندا یان لە ئینتەرنێتدا زیاتر بە دوای بابەتی پێشبینیکردنی کەش دا بگەڕێ وپاشان ڕاپۆرتێکی کورت لەسەر ئەو بابەتە بنووسە بە هاوبەشی قوتابیانی پۆلەکەت.

**تیرمۆمیتەر (گەرمی پێو)** ئامێرێکە بۆ پێوانی پلەی گەرمی.

**بارۆمیتەر** ئامێرێکە بۆپێوانەکردنی پەستانی هەوا

**ئەنیمۆمیتەر** ئامێرێکە بۆ پێوانی خێرایی با.

**شێوەی ٣** زانایانی ڕوانگە دەتوانن بەهۆی ڕاداری دۆبلەرەوە پێش بینی گەردە لوولی گێژە لووکە بکەن پێش ئەوەی بەر زەوی بکەوێت بە ٢٠ خولەك.

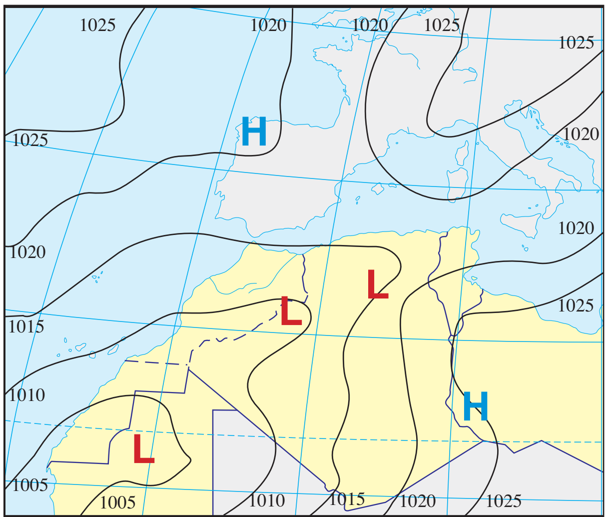


## نەخشەکانی کەش

لە زۆربەی وڵاتانی جیهاندا دەزگاو وێستگەو تاوەری تایبەت بە کەشناسی هەیە کە زانیاریەکان وهێڵکاریە داتاییەکان شی دەکاتەوە و تەنانەت نەخشەو هێڵکاری وبەرنامەی تەلەفزیۆنی وپەخشی ئاگادارکردنەوەی هاوڵاتیان ئامادە دەکەن ئەوەش بە پشت بەستن بە وێستگە کەشناسیەکانی جیهان، لە هەرێمی کوردستانی عێراقدا نزیکەی ٩ وێستگەی ڕوانگەی کەش هەن سەرەڕای وێستگەکانی وەزارەتی کشتوکاڵ وئاودێری.

## خوێندنەوەی نەخشەی کەش

ئەو نەخشانەی کەش کە لەسەر شاشەکانی TV دا دەیانبینیت بریتین لەو هێڵانەی کە ناودەبرێن بە ئایزۆبارەکان، ئایزۆباریش بریتیە لەو هێڵەی کە خاڵە یەکسانەکانی پەستانی هەوا بەیەك دەگەیەنێت، ئەو ئایزۆبارانەی کە بازنەی داخراو پێك دەهێنن ئەوا ناوچەکانی پەستانی بەرز H و ناوچەکانی پەستانی نزم L دەنوێنن هەروەکو لەکلیلی زاراوەکانی **شێوەی ٤** دا ڕوون کراوەتەوە.




**کلیلی زاراوەکان**

H پەستانی بەرز —— ئایزۆبار

L پەستانی نزم

**شێوەی ٤** لە میانەی وێنەکەدا ناوچەکانی پەستانی نزم دیاری بکە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- زانایانی کەشناسی وڕوانگەزانی زۆر کەل وپەل بەکاردەهێنن لەوانەش باڵۆنەکانی ڕوانگە کردن وثێرمۆمەتر وبارۆمەتر وپێوەری خێرایی باو قوچەکەکانی با و خولاوەکان و ئاڕاداکان و مانگە دەستکردەکان وگشت ئامێرەکانی پێشبینی کردنی کەش وئاو هەوا.
- هەندێك لەو وێستگانە بارودۆخی کەش پێشان دەدات لە ناوچە جیاجیاکانی جیهاندا.
- نەخشەکانی کەش ناوچەکانی پەستانی بەرزو نزم ڕوون دەکاتەوە لەگەڵ دەرخستنی شوێنی بەرەکان.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. مەبەست لەم چەمکانەی خوارەوە چییە: تێرمۆمیتەر، بارۆمیتەر، ئەنیمۆمیتەر.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەم دەزگایانەی خوارەوە پەستانی هەوا دەپێوێت؟

أ. تێرمۆمیتەر.

ب. بارۆمیتەر.

ج. ئەنیمۆمیتەر.

د. قووچەکی بـا.

٣. چۆن ڕاداڕ یارمەتی زانایانی ڕوانگەو کەشناسی دەدات بۆ پێشبینی کردنی کەش؟

### کارامەیی بیرکاریی

٤. ئەگەر پلەی گەرمی لە دەرەوەی تاقیگە 75˚F بێت، ئایا پلەی گەرمی سەدی چەندە؟

بیرۆکەی یاریدەدەر:

$$˚F = (˚C \times \frac{9}{5}) + 32$$

### بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

٥. **جیێبەجێکردنی چەمکەکان**: بۆچی زانایانی ڕوانگە وکەشناسی نەخشەیەکی کەشی نوێ بەراورد دەکەن لەگەڵ نەخشەیەکی کۆنی پێشووی بەر لە ٢٤ سەعات؟

# پێداچوونەوەی بەند

## بەکارهێنانی زاراوە و چەمکەکان

بەراوردێك بکە لەنێوان ئەم جووتە زاراوانەی خوارەوەدا:

١. شێ ڕێژەو خاڵی شەونم.

٢. چڕ بوونەوەو داباریین.

٣. بروسکەو هەورە گرمە.

٤. گەردە لوولی بەردەوام وگەردە لوولی خولگەیی.

٥. بارۆمەتر و ئەنیمۆمەتر.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە چەندین

٦. ئەو کردارە چییە کە بە هۆیەوە ئاو لە دۆخی شلیەوە دەگۆڕێ بۆ دۆخی گازی؟

أ. داباریین. ج. بەهەڵم بوون.

ب. چڕبوونەوە. د. هەڵمی ئاو.

٧. شێ ڕێژەی هەوا چەندە لە خاڵی شەونم دا؟

أ. 5% . ج. 75% .

ب. 50% . د. 100% .

٨. کام لەم هەڵبژاردنانەی خوارەوە جۆرێك نین لە چڕ بوونەوە؟

أ. تەم. ج. بەفر.

ب. هەور. د. شەونم.

٩. ئەو هەورە بەرزەی کە پێك دێت لە بەللوری دەنکۆڵەکانی بەفر ناودەبرێت بە هەوری ________ .

أ. چین چین. ج. چین چینی باراناوی.

ب. کەڵەکەبوو. د. تەنك.

١٠. ئەوهەورە گەورە کەڵەکە بووە پڕ لە هەورە گرمانەی دەبنە هۆی داباریین ناو دەبرێن بە هەوری ________ .

أ. چین چینی باراناوی.

ب. کەڵەکە بووی باراناوی.

ج. کەڵەکە بوو.

د. چین چین.

١١. لەوانەیە تەوژمە بەرزەڕۆ بەهێزەکانی ناو هەوری کەڵەکە بووی پڕ هەورە گرمە ببێتە هۆی پەیدابوونی:

أ. بەفر. ج. بارانی بەستەڵەك.

ب. باران. د. تەزرە.

١٢. ئەو باو بۆران وزریانە بە هێزەی کە وەك هەورێکی قوچەکی پێك دێت وبە خێرایی دەخولێتەوە ناودەبرێت بە:

أ. گەردە لوولی خولگەیی.

ب. گەردە لوولی گێژە لووکە.

ج. تیفوٚنا.

د. گەردە لوولی بە هەورە گرمە.

١٣. ئەو هێڵانەی کە خاڵە یەکسانەکانی پەستانی هەوا بەیەك دەگەیەنێت لەسەر نەخشەی کەش ناو دەبرێن بە:

أ. هێڵەکانی ڕۆگە.

ب. ناوچەکانی پەستان بەرز.

ج. ئایزۆ بارەکان.

د. ناوچەکانی پەستان نزم.

### وەڵامی کورت

١٤. پەیوەندی نێوان چڕ بوونەوە وخاڵی شەونم ڕوون بکەوە.

١٥. ڕوونی بکەوە چۆن گەردە لوولی خولگەیی دروست دەبێت؟

١٦. وەسفی سووڕی ئاو بکە، لێکی بدەوە چۆن کاردەکاتە سەر کەش؟

١٧. خاڵە لێك چووەکان و جیاوازەکانی نێوان گەردە لوولی خولگەیی و گەردە لوولی بەردەوام بژمێرە.

١٨. ڕوونی بکەوە چۆن گەردە لوولی بەردەوام دروست دەبێت؟

١٩. وەسفی کارلێکی نێوان کەش وسیستمە ژینگەییەکانی دەوروبەر بکە.

٢٠. چ تەکنیکێك بەکاردەهێنرێ بۆ دیاریکردنی شوێنی داباریـن لەناوچەیەك دا؟ وچۆن برەکەی دەپێورێت؟

٢١. دوو ڕێگە بڵێ وات لێ دەکات زانیاری خۆ پارێزیت هەبێت لەکاتی کەشی گەردە لوولی دا؟

٢٢. هۆی چییە: پێویستە خۆمان لە ئاوی لافاوەکان دوور بخەینەوە هەتا وەکو ئەگەر تەنکاویش بێت؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٢٣. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکار بهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمکەکان: **بەهەڵم بوون**، شێ ڕێژە، هەڵمی ئاو، شەونم، شێ پێو، هەور، تەم.

٢٤. **بەڵگە هێنانەوە:** ئەگەر پلەی گەرمی هەوا گۆڕا هەروەها ڕێژەی هەڵمی ئاویش لە هەواد‌ا گۆڕا ئایا شێ ڕێژە وەکو خۆی دەمێنێتەوە؟ وەلامەکەت ڕوون بکەوە؟

٢٥. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** چی دەڵێی دەربارەی بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا ئەگەر هیچ جیاوازیەك نەبێت لە نێوان خوێندنەوەکانی کۆگای تەڕ وکۆگای وشك لە هیگرۆمیتەردا؟

٢٦. **دیاریکردنی پەیوەندیەکان:** بایەخی چەمکی شێ ڕێژە ڕوون بکەوە بۆ تێگەیشتنی کەش.

بەشی

هـ

# جووڵە و هێز

کارێکی گرانە خەیاڵ لە جیهانێك بکرێتەوە کە شتەکانی تیادا نەجوڵێت بەبێ جووڵەو ئەو هێزانەی جووڵە دروستدەکات ژیان هیچ مانایەکی نابێت. بابەتی ئەم بەشە پەیوەندی نێوان هێزو جووڵە دیاریدەکات. هەروەها فێردەبیت چۆن وەسفی جووڵەی تەنەکان دەکەیت وە چۆن هێزەکان کار لە جووڵە دەکەن مێژووی دۆزینەوە بۆ ڕووداو دۆزینەوەکان دەری دەخات زاناکان کاریان کردووە بۆ تێگەیشتن لە جووڵەی تەنەکان، لێرەدا لەسەر زەوی و لە بۆشایی ئاسماندا.

**نزیکەی ٢٤٠ پ.ز**

زانا گەردون ناسە چینیەکان پێشنەگ بوون لە تۆمار کردنی بینینەکانیان بۆ کلکداری هالی.

**١٨٤٦**

دوای ئەوەی زاناکان بە پشت بەستن بە یاساکانی کێشکردنی گشتی بۆیان دەرکەوت کە خولگەی هەسارەی ئۆرانۆس جیاوازە لەوەی پێشتر پێشبینیان دەکرد هەسارەی نیپتۆنیان دۆزیەوە کە هێزی کێشکردنەکەی وا لە خولگەی ئۆرانۆس دەکات ئاسایی نەبێت.

**١٩٦١**

لە ١٢ نیسانی ١٩٦١ دا کەشتیوانی ئاسمانی سۆڤیەتی یۆری گاگارین توانی لە بۆشایی دەرەوەدا بفرێت وبەدەوری زەویدا بسووڕێتەوە بە هۆی کەشتی ئاسمانی سۆڤیەتی فۆستۆك ١. ئەو کاتە پێشبرکێ لەوەدا بوو کێ یەکەم کەس بێت زەوی لە دەرەوەی بۆشایی ببینێت.

**١٩٧١**

لە میانەی گەشتی ئۆپۆلۆ ١٤ کەشتیوانی ئەمریکی ئەلن شیبارد زانیارییەکانی لەسەر هەیڤ کۆ کردەوە و پاش پشویەکی کەم یاری گۆلفی لەسەر هەیڤ کرد.

## ١٥١٩

گەرۆکی پورتگالی فردیناند ماجلان هەڵسا بە یەکەم سوڕانەوە بە دەوری زەویدا



## ١٦٨٧

زانای بەریتانی ئیسحاق نیوتن بنەمایەکی Principle بڵاو کردەوە کە پەرتوکێك بوو وەسفی یاساکانی جووڵەو یاسای کێشکردنی گشتی دەکرد.

## ١٧٦٤

ولفغانغ ئۆمادیۆس موزار تەمەن ٨ ساڵ یەکەم سیمفۆنیای داهێنا.



## ١٩٠٥

ئەلبیرت ئەنیشتاین لە میانەی کارەکەی دا لە تۆمارکردنی داهێنانەکاندا بیردۆزی ڕێژەیی بڵاو کردوە دەقی بیردۆزەکەی ئەوەیە کە خێرایی ڕووناکی لە بۆشاییدا نەگۆڕە لەهەر سەرچاوەیەکەوە دەر بچێت کە نزیکەی $٣ \times ١٠^{٨}$ م/ چرکەیە.



## ١٩٤٧

فڕۆکەوان شاك ییگەر یەکەم مرۆڤ بوو توانی بە هۆی فرۆکەی Bell x1 ی پاڵپێوەنەری فیشکەدارەوە بە خێراییەك بفڕێت زیاتربێت لە خێرایی دەنگ.

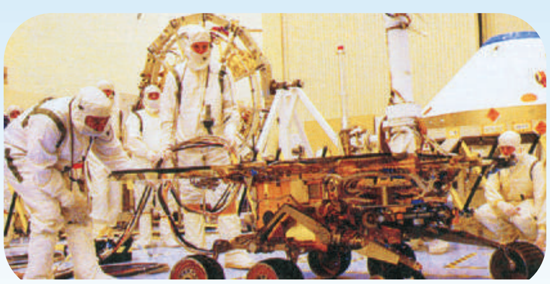



## ١٩٩٠

کەشتی ئاسمانی ماجلان دەستی بە سوڕانەوە کرد بەدەوری هەسارەی زوهرەدا لە گەشتێکی چوار ساڵیدا بۆ وێنەکێشانی نەخشەی هەسارەکە، ئەم کەشتیە هێزی کێشکردنی خۆری بەکارهێنا بۆ ئەوەی پاڵی پێوە بنێت ڕووەو هەسارەی زوهرە بچێت بێ ئەوەی سوتەمەنیەکی زۆر بەکار بهێنێت.

## ٢٠٠٣

ئاژانسی گەردوون ناسی ئەمریکی ناسا (NASA) دوو مەکۆی ئاسمانی هەڵدا بۆ لێکۆڵینەوە لە هەسارەی مەریخ کە ناویان تارمایی (Spirit) وە دەرفەت (Opportunity) بوو.





بەندی ١٠

# مادده و جووڵە

## بیرۆکەی سەرەکی

هێز هەیە کاردەکاتە سەر تەنەکان و دەتوانێ جووڵەیان پێ پەیدا بکات

کەرت



### دەربارەی وێنەکە

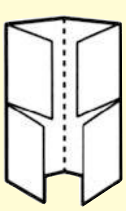
خێرایی خۆ خلیسکێنەرەکان زۆرە لەوانەیە خێرایی هەندێکیان بگاتە نزیکەی 12 m/s کە هاوتای 44 km/h یە، بۆ گەیشتن بەم خێراییە پێویستە خۆخلیسکێنەرەکان هێزێکی زۆر بەکاربهێنن هەروەها لەسەر خۆ خلیسکێنەکان پێویستە هێزی لێکخشاندن بەکار بهێنن بۆ پێچکردنەوە لە گۆشەی ڕووە خلیسکێنەرە شەختەییەکاندا.

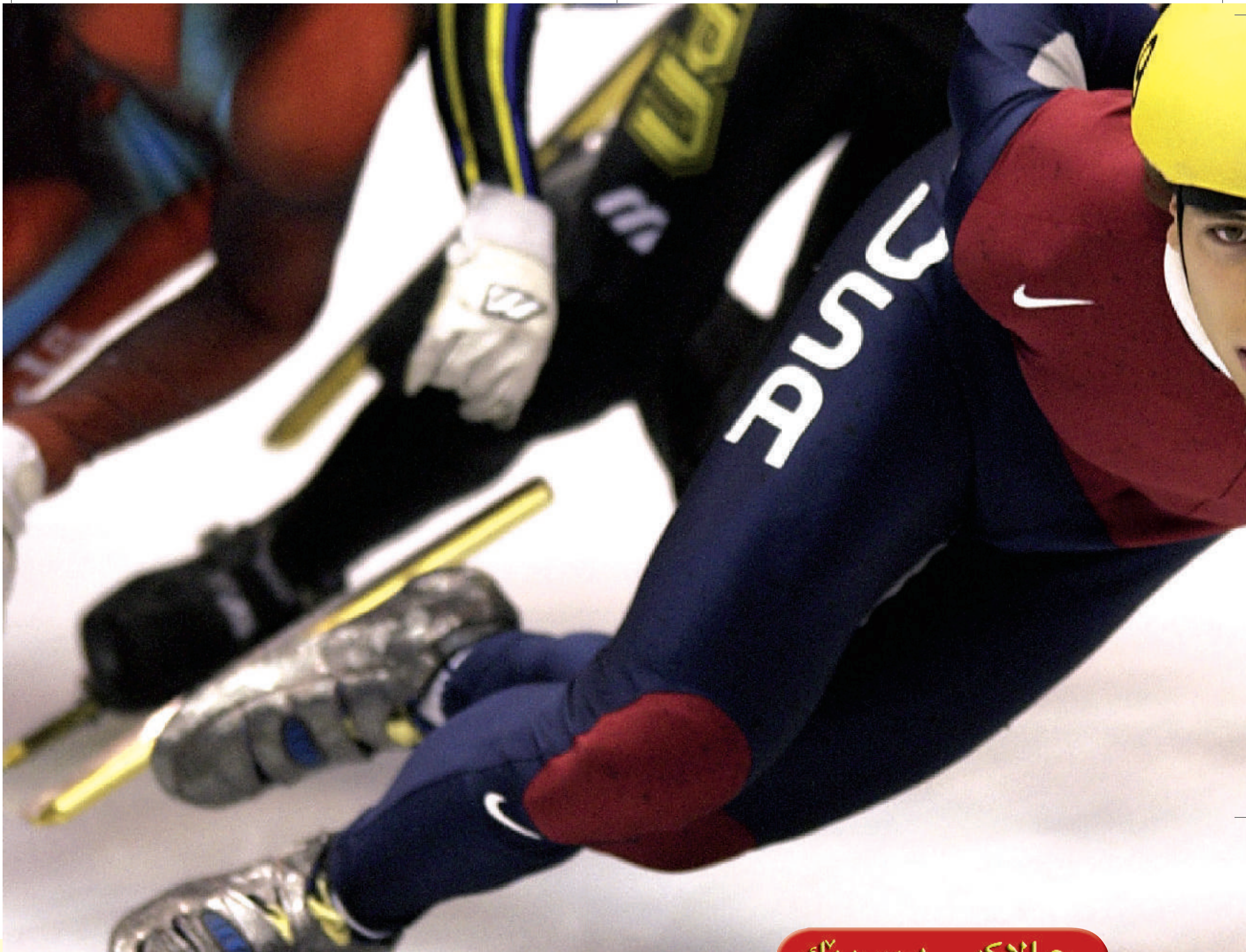
## چالاکیی پێشینە




### نوشتێنراوی چوارپەڕەیی پێش

ئەوەی دەست بە خوێندنەوەی بەشەکە بکرێت نوشتێنراوێکی چوار پەڕەیی ئامادە بکە وەك باسکراوە لە کەرتی کارامەییەکانی خوێندن کە ڕێکخراوە لە کۆتایی پاشکۆی کتێبەکەدا. لەسەر هەر لایەکی دۆسیە چوارییەکە ناونیشانێك دابنێ بۆ «جووڵە، هێزەکان، لێکخشاندن، کێشکردن» لە پەڕەیەکی گونجاودا لە سەر هەر بابەتێکیان چی دەزانی بینووسە. لە میانەی خوێندنەوەی بەندەکەدا ئەو زانیاریانەی کە فێریبویت بۆی زیاد بکە.





## چالاکیی دەسپێک

## گوڕی کەوتنی پولەکانی دۆمینە

**بڕی خێرایی** «**گوڕ**»: ئەو دوورییەیە کە تەنێك لە کاتێکی دیاریکراودا دەیبڕێت. لەم چالاکیەدا تێبینی دەکەیت کە هۆکارێك هەیە کاردەکاتە سەر گوڕی کەوتنی پولە دۆمینەکان.

### هەنگاوەکان

١. ٢٥ پولی دۆمینە لەیەك ڕیزدا وە لەسەر هێڵێکی ڕاست لەسەر باری درێژی ڕیزبکە هەوڵ بدە دووری نێوان پولەکان یەکسان بێت.

٢. ڕاستەیەکی مەتری بەکاربهێنە بۆ پێوانە کردنی درێژی گشتی پولە ڕیزکراوەکان، ئەم درێژییە تۆمار بکە.

٣. کاتژمێرێك بەکاربێهنە بۆ پێوانە کردنی کاتی کەوتنی هەموو پولەکان، ئەم کاتە تۆمار بکە.

٤. چ پێشبینییەك دەکەیت لەوەی لە کاتەکەدا ڕوودەدات ئەگەر دووری نێوان پولەکانی دۆمینەکە بگۆڕێت. پێشبینییەکانت بنووسە.

٥. چەند جارێك هەنگاوی ٢ و ٣ دووبارە بکەرەوە بە بەکارهێنانی دوورییەکی کەمتر و زیاتر لەوەی لەسەرەتادا بەکارت هێناوە. هەمان ژمارە لەو پولانە بەکار بهێنە لەهەر هەوڵدانێکدا.

### شیکردنەوە

١. ناوەندە گوڕ لە هەر هەوڵدانێکدا بدۆزەرەوە بە دابەش کردنی دووری گشتی (درێژی پولە ڕیز کراوەکان) بەسەرکاتی خایەنراوی پولە کەوتووەکاندا.

٢. چۆن دووری نێوان پولەکان کار لە ناوەندە گوڕ دەکات؟ ئایا پێشبینی ئەم ئەنجامەت دەکرد؟ ئەگەر ئەم پێشبینیەت نەکردبێت ڕوونی بکەرەوە.

کەرتی ١

# پێوانی جووڵە

سەیری دەوروبەری خۆت بکە. شتێك دەبینی دەجوڵێت لەوانەیە مامۆستاکەت بێت بە هۆڵەکەدا بڕوات، یان هاوڕێکەت بێت کە بە پێنووسەکەی دەنووسێت.

ئەگەر شتێکیش نەبینیت بجووڵێت جووڵە لە دەوروبەرتا هەر هەیە. تەنۆلکەکانی هەوا دەجووڵێن، زەوی بەدەوری خۆردا دەسووڕێتەوە، خوێن لە لوولەکانی خوێندا دەجووڵێت.

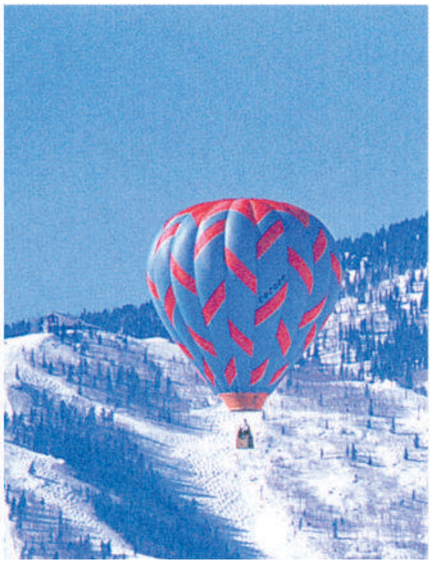
## تێبینیکردنی جووڵە بە بەکارهێنانی خاڵی دەستپێکردن

وا دەزانی ئاسانە جووڵەی تەنێك دیاری بکەیت، تەنها ئەوەت لەسەرە کە چاودێری تەنەکە بکەیت بەڵام لە ڕاستیدا چاودێری تەنەکە دەکەیت لە چاو ئەو تەنانەی کە لە شوێنەکانیاندا وەستاون، ئەو تەنەی کە لە شوێنەکەیدا وەستاوە پێی دەوترێ خاڵی دەستپێکردن کاتێك تەنێك شوێنەکەی لە کاتێکی دیاریکراودا دەگۆڕێت لە چاو خاڵی دەستپێکردنەکەیەوە دەڵێین ئەو تەنە لە جووڵە Motion دایە. دەتوانرێت ئاڕاستەی جووڵەی تەنێك وەسف بکرێت بە پشت بەستن بە ئاڕاستەی خاڵی دەستپێکردنەوە وەك ئاڕاستەی باکور، باشور، خۆر هەڵات، خۆر ئاوا یان بۆ سەرەوە یان بۆ خوارەوە.

### خاڵی دەست پێکردنی باو

ڕووی زەوی خاڵێکی دەستپێکردنی باوە، بۆ دیاریکردنی جووڵەی ئەو تەنانەی کە ناجووڵێن وەك (درختەکان خانووەکان) وخاڵی دەستپێکردنی بەسوودن. دەتوانرێت تەنی جووڵاویش وەك خاڵێکی دەستپێکردن بەکار بهێنرێت. بۆنموونە ئەگەر تۆ لەو باڵۆنەدابیت کە لە شێوە ١ دا دیارەو چۆلەکەیەك ببینیت بەلاتا دەفرێت بۆت دەر دەکەوێت کە چۆلەکەکە شوێنەکەی دەگۆڕێت لەچاو باڵۆنە جووڵاوەکەدا.





**شێوە ١** لەو دوو کاتەدا کە ئەو دوو وێنەیەی تیاگیراوە شوێنی باڵۆنەکە لە چیاکەدا گۆڕاوە.

## ئامانجەکان

- وەسفی جووڵەی تەنێك دەکات لەچاو خاڵێکی جێگیردا.
- باسی دوو هۆکارەکات کە گوڕ دیاری دەکەن.
- جیاوازی نێوان گوڕ و ناوەندە گوڕ ڕوون دەکاتەوە.
- پەیوەندی نێوان خێرایی وتاودان شی دەکاتەوە.
- گۆڕانەکانی جووڵە دەردەخات کە دەتوانرێت بپێورێت و بنوێنرێت لە داتایەکدا.

## زاراوە و چەمکەکان

| | |
|---|---|
| جووڵە | گوڕ |
| خێرایی | تاودان |

## ستراتیجی خوێندنەوە

**گفتوگۆ:** ئەم کەرتە بە بێ دەنگی بخوێنەرەوە، هەموو پرسیارەکانت تۆمار بکە لەگەڵ کۆمەڵێکی بچووکدا گفتوگۆ لەسەر پرسیارەکانت بکە.

**لێبکۆڵەوە**

مەبەست لە شوێنی دەستپێکردن چییە؟

## گوڕ بەندە لەسەر دووری و کات

**گـــوڕ Speed** ئـەنجامی دابـەشکردنـی ئـەو دوورییـەی تـەنێك لـە جـوولـەکـەیدا دەیبڕێت بەسەر ئەو کاتەی کە دەیخایێنێت. جارێکی تر تەماشای **وێنەی ١** بکە وای دابنێ کە گوڕان لە کاتی نێوان دوو وێنەکە 10 s بێت وە باڵۆنەکە لەو ماوەیەدا **50 m** ببڕێت ئەوا گوڕی باڵۆنەکە ( 50 m / 10 s ) یان ( 5 m/s ) یە.

یەکەی نێودەوڵەتی گوڕ بریتیە لە (مەتر) بۆ هەر چرکەیەك (m/s) وە یەکەی تریش هەیە بۆ گوڕ وەك کیلۆمەتر بۆ هەر کاتژمێرێك (km/h) .

### پێوانەکردنی ناوەندە گوڕ

تەنەکان بە گوڕی نەگۆڕ ناجووڵێن لەوانەیە بە گوڕێکی گۆڕاو بجووڵێن لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لەبەر ئەوە باشتر وایە ناوەندە گوڕەکەیان بپێوین بە بەکارهێنانی ئەم هاوکێشەیە:

$$\text{ناوەندە گوڕ} = \frac{\text{دووری گشتی}}{\text{کاتی گشتی}}$$

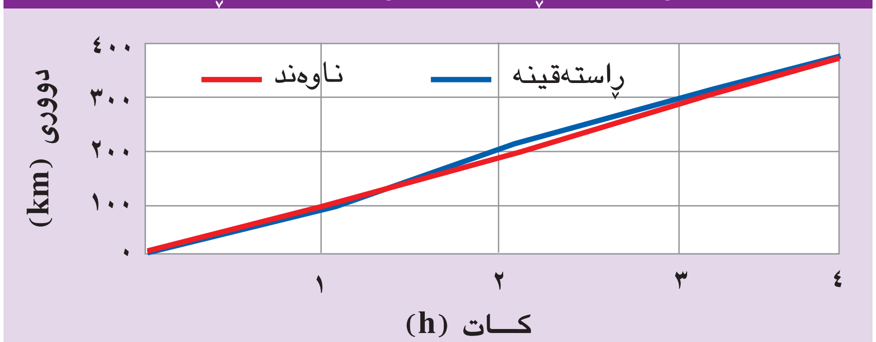
### دۆزینەوەی گوڕ لەسەر داتاکان

وا دابنێ کە شوفێرێك ئۆتۆمبێلێك لە شارێکەوە بۆ شارێکی تر لێدەخوڕێت. هێڵە شینەکەی داتاکان لە **شێوەی ٢** دا ئەو دوورییە گشتیە بڕاوە دیاری دەکات کە لە ماوەی 4 h دەیبڕێت، تێبینی بکە دووری بڕاو کە لە ماوەی هەر کاتژمێرێکدا جیاوازە لەوەی تریان، دوورییەکەی دەگۆڕێت چونکە گوڕەکەی گۆڕاوە لەوانەیە شوفێرەکە گوڕەکەی بگۆڕێت بە هۆی کەشەوە یان بە هۆی قەڵەباڵغی جادەکانە نەوەیان بە هۆی پابەندبوون بە زۆرترین ئەو گوڕەی بۆی دیاری کراوە. ناوەندە گوڕ بەم شێوەیە دەدۆزرێتەوە:

$$\text{ناوەندە گوڕ} = \frac{360\ \text{km}}{4\text{h}} = 90\ \text{km/h}$$

هێڵە سوورەکەی داتاکە ئەو دوورییە دیاری دەکات کە پێویستە شوفێرەکە بیبڕێت لە هەر کاتژمێرێکدا بۆ ئەوەی بگاتە شارەکە ئەگەر بە گوڕێکی نەگۆڕ بجووڵێت لاری ئەم هێڵە یەکسانە بە ناوەندە گوڕ.

**وێنەی بەیانی دووری بڕاو لە کاتێکی دیاریکراودا ڕوون دەکاتەوە**




**شێوەی ٢** گوڕ لەسەر هێڵە داتاییەکە دەردەخات بە گۆڕانی دووری بە پێی کات.

**جوولە** گۆڕانی شوێنی تەنێکە لە چاو خاڵێکی جێگیری دیاری کراودا.

**گـــوڕ** ئەنجامی دابەشکردنی ئەو دوورییەیە کەتەنێك دەیبڕێت بەسەر ئەو کاتەی تەنەکە لە جوولەکەیدا دەیخایەنێت.

### چالاکیی ماڵەوە

**گوڕەکەت چەندە؟**

دوورییەکی 5m ی لەناو ماڵەکەتدا یان لە دەرەوەی ماڵەکەتدا بپێوە، داوا لە یەکێك لە ئەندامانی خێزانەکەت بکە بەهۆی کاتژمێرێك یان کاتژمێرێك میلی چرکە ژمێری هەبێت ئەو کاتە بپێوێت بۆ بڕینی ئەو دوورییە کە پێواوتە. ناوەندە گوڕەکەت بدۆزەرەوە بە هەمان ڕێگە ناوەندە گوڕی کەسێکی تر لە ئەندامانی خێزانەکەت بپێوە.

# هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

## پێوانی ناوەندە گوڕ (بڕی خێرایی)

مەلەوانێك 50 m ی بڕی کە دووری نێوان ئەمبەرو ئەوبەری مەلەوانگەیەك بوو لە ماوەی 25 s دا ناوەندە گوڕی مەلەوانەکە چەندە؟

١. هاوکێشەی ناوەندە گوڕ بنووسە:

$$\text{ناوەندە گوڕ} = \frac{\text{دووری گشتی}}{\text{کاتی گشتی}}.$$

٢. نرخی دووری گشتی وکاتی خایەنراو کە لە نموونەکەدا دراوە دابنێ وشیکاری بکە.

$$\text{ناوەندە گوڕ} = \frac{50\ m}{25\ s} = 2\ m/s.$$

## جێبەجێی بکە

١. سۆران دووری 72 m ی رووە و بازار بڕی لە ماوەی 36 s دا ناوەندی گورەکەی چەندە؟

٢. ئەگەر دووری 7.5 km لە ماوەی 1.5 h دا ببڕیت ئایا ناوەندە گوڕەکەت چەندە؟

٣. فرۆکەیەك لە هەولێرەوە فڕی بۆ دوبەی دووری 2000 km لە ماوەی 5 h دا بڕی، ناوندە گوڕەکەی چەندە؟

## خێــرایــی

واى دابنێ دوو چۆلەکە لە هەمان کاتدا درەختێك بەجێ دەهێڵن هەردووکیان دەفڕن بە گوڕی 10 *km/h* بۆ ماوەی 5 خولەك لە پاشدا 12 *km/h* بۆ ماوەی 8 خولەك وە لە کۆتاییدا 5 *km/h* بۆ ماوەی 10 خولەك. بۆچی لە کۆتاییدا ئەو دوو چۆلەکەیە لە هەمان شوێندا نابن؟

**لێیبکۆڵەوە**

ئەو دوو ڕێگایە چین کە خێرایی دەگۆڕن؟

ئایا وەڵامەکەت دۆزییەوە؟ دوو چۆلەکەکە بە دوو ئاراستەی جیاواز دەجووڵان هەر چەندە هەمان گوڕیان هەبوو بەڵام خێراییەکانیان جیاوازبوو. **خێرایی** Velocity گوڕی تەنێکە بە ئاراستەیەکی دیاریکراو.

ئاگادار بە ئەم دوو زاراوەیە ( گوڕ و خێرایی) تێکەڵ نەکەیت چونکە هەمان واتایان نییە. پێویستە خێرایی ئاراستەی دیاریکراوی هەبێت، ئەگەر بڵێیت خێرایی فرۆکەیەك 600 km/h یە واتاکەی زۆر وردنیە، بەڵام ئەگەر بڵێیت خێرایی فرۆکەیەك 600 km/h ە بە ئاراستەی باشور واتاکەی زۆر ورد دەبێت.

**شێوەی ٣** نموونەیەکە بۆ جیاوازی نێوان گوڕ وخێرایی.

**شێوەی ٣** لەوانەیە بڕی خێرایی «گوڕی» ئەو ئۆتۆمبیلانە یەکسانبن بەڵام خێراییەکانیان جیاوازە چونکە بە ئاراستەی جیاجیا دەجوڵێن.



## گۆڕانی خێرایی

وا بە خەیاڵتا دێت کە خێرایی ڕادەی گۆڕانی شوێنی تەنێکە لەیەکەیەکی کات دا، خێرایی تەنێك تەنها لەو کاتەدا نەگۆڕدەبێت کە بڕی خێراییەکەی وئاراستەکەی نەگۆڕ بێت. ئەمە بە مانای ئەوە دێت لە خێرایی نەگۆڕدا پێویستە تەن لەسەر هێڵێکی ڕاست بجووڵێت. خێرایی تەن دەگۆڕێت ئەگەر بڕەکەی یان ئاراستەی جووڵەکەی بگۆڕێت. بۆ نموونە ئەگەر پاسێك لە جووڵەکەیدا خێراییەکەی لە 15 m/s بۆ 20 m/s ڕووەو باشور بگۆڕێت بە مانای خێراییەکەی گۆڕاوە. وە ئەگەر پاسەکە بەردەوام بێت لەسەر ئەو جوولەیە بەهەمان گوڕ بەڵام ئاراستەی جووڵەکەی ڕووەو خۆرهەڵات بگۆڕێت دووبارە خێراییەکەی دەگۆڕێت. هەروەها ئەگەر بە هۆی پشیلەیەکەوە کە دێتە بەردەمی بڕی خێراییەکەی کەم بکاتەوە وئاراستەکەشی بگۆڕێت دووبارە خێراییەکەی دەگۆڕێت.

**شێوەی ٤ دۆزینەوەی بەرەنجامی خێرایی**




بۆ دیاریکردنی بەرەنجامی دوو خێرایی کە هەمان ئاراستەیان هەبێت، بڕی دوو خێراییەکە کۆ بکەرەوە.

**بەرەنجامی خێرایی مرۆڤێك**

15 m/s خۆرهەڵات + 1 m/s خۆرهەڵات = 16 m/s خۆرهەڵات




بۆ دۆزینەوەی بەرەنجامی دوو خێرایی کە لە **ئاراستەدا پێچەوانەبن**، بڕی خێرایی یە بچووکەکە لە بڕی خێرایی یە گەورەکە دەربکە، وە ئاراستەی بەرەنجامەکەیان بە هەمان ئاراستەی خێراییە گەورەکەوەیە.

**بەرەنجامی خێرایی مرۆڤێك**

15 m/s خۆرهەڵات – 1 m/s خۆرئاوا = 14 m/s خۆرهەڵات

## بەرەنجامی خێرایی

وای دابنێ تۆ لەناو پاسێکدایت وپاسەکە بەخێرایی 15 m/s ڕووەو خۆرهەڵات دەجوڵێت واتە تۆو هەموو سەرنشینەکان بەهەمان خێرایی 15 m/s دەجووڵێن ئێستا ئەگەر تۆ هەڵسێت و ڕووە وپێشەوەی پاسەکە دەستبکەیت بە ڕۆیشتن ئایا ئێستاش بە هەمان خێرایی پاسەکە تۆ دەجولێیت؟ لە وەڵامەکەتدا دەڵێت نەخێر. **شێوەی (٤)** نیشانی دەدات کە چۆن دوو خێرایی کۆ دەکرێتەوە بۆ دیاریکردنی بەرەنجامی خێرایی.

**خێرایی** گوڕی تەنێکە بە ئاراستەیەکی دیاری کراو.

**تاودان** تێکرایی گۆڕانی خێراییە لە یەکەیەکی کاتدا، تەنێك تاودانی دەبێت ئەگەر بڕی خێراییەکەی بگۆڕێت ویان ئاراستەکەی بگۆڕێت یان بڕو ئاراستەکەی پێکەوە بگۆڕێت.

## تاودان

هەرچەندە وشەی تاودان وا باوە بۆ زیاد بوونی خێرایی بەکار بێت بەڵام ئەم وشەیە مانای شتێکی دیکەش دەبەخشێ لە زانستدا. **تاودن Acceleration** تێکرایی گۆڕانی خێراییە لە یەکەی کاتدا. خێرایی تەنێك دەگۆڕێت ئەگەر بڕەکەی یان ئاراستەکەی وە یان هەردووکیان پێکەوە بگۆڕێت.

تەن بە تاودانی بەرەو زیادبوون دەجووڵێت ئەگەر **خێراییەکەی زیاد بکات** کە بڕەکەی پۆزەتیڤە، وە بە **تاودانی هێواشبوونەوە** دەجووڵێت ئەگەر خێراییەکەی کەم ببێتەوە ، کە بڕەکەی نێگەتیڤە، ئەوە بزانە کە تاودان تەنها بە مانای ئەوە نایەت کە خێرایی چەند گۆڕاوە بەڵکو هەروەها چەند خێراتر خێراییەکەی گۆڕاوە، چەند خێرایی بە خێراتر بگۆڕێت وە لە کاتێکی کەمتردا تاودانەکەی زیاتر دەبێت.

**بەستنەوە**

## بە بیرکاری یەوە

**پێوانی تاودان**

هاوکێشەی تێکڕایی تاودان بەکاربهێنە بۆ شیکارکردنی ئەم نموونەیە:

فڕۆکەیەك لەسەر ڕوی خاڵی (أ) ەوە بە خێرایی 240 m/s ڕووەو باکور دەفرێت دوای 40 s لەسەرووی خاڵی (ب)ەوە بە خێرایی 260 m/s ڕووەوباکور تێپەڕ دەبێت ئایا تێکڕایی تاودانی فڕۆکەکە لەو ماوەیەدا چەندە؟

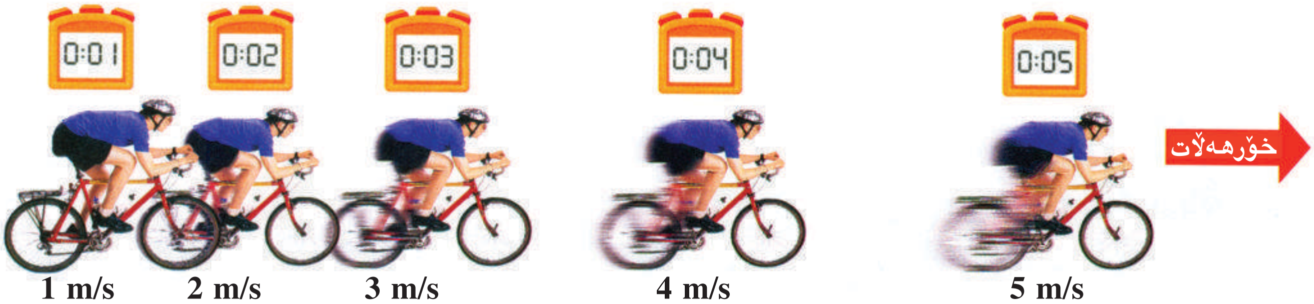
## پێوانی تێکڕایی تاودان

بە پێی ئەم هاوکێشەیە تێکڕایی تاودان دەدۆزرێتەوە:

$$\text{تێکڕایی تاودان} = \frac{\text{خێرایی کۆتایی} - \text{خێرایی سەرەتایی}}{\text{کاتی خایەنراوی گۆڕانی خێراییەکە}}$$

خێرایی بە مەتر لەسەر چرکە (m/s) دەپێورێت، وکاتیش بە چرکە (s) دەپێورێت. واتە تاودان بە مەتر لەهەر چرکەیەك لەسەر چرکە (m/s)/s واتە $m/s^2$ ، دەپێورێت سەرنجی **شێوەی (٥)** بدە وەك نموونەیەك: خێرایی پاسکیلەکە لەهەر چرکەیەکدا 1 m/s ڕووەو خۆرهەڵات زیاد دەکات. تێکڕایی تاودان بەم شێوەیەی خوارەوە دیاری دەکرێت:

$$\text{تێکڕایی تاودان} = \frac{5\ m/s - 1\ m/s}{4\ s} = 1\ m/s^2 \text{ خۆرهەڵات}$$




**شێوەی (٥)** پایسکل وپایسکل سوارەکە بە تاودانی $1\ m/s^2$ بەرەو ڕۆژهەڵات دەجووڵێن.

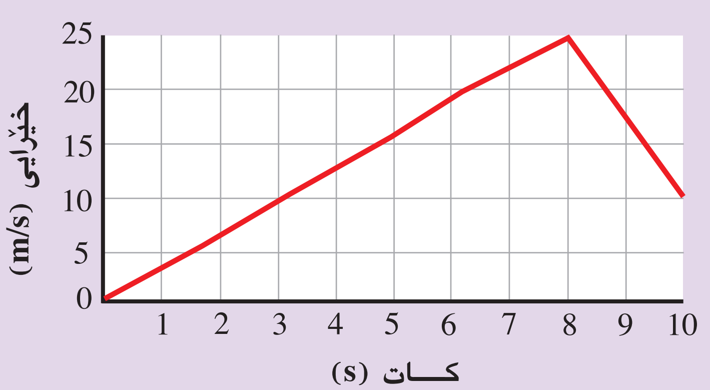
## ناسینی تاودان لە هێڵکارییەکی داتایدا

وای دابنێ بە گالیسکەیەك چویتە سەر گردێك ولەسەر گردەکە وەستایت، پاشان بەهۆی گالیسکەکەوە ڕووەو خوارەوەی گردەکە دەستت بە جووڵە کرد، هێلکارییەکەی **شێوە (٦)** گۆڕانەکانی بڕی خێرایی دەردەخات لە ماوەی (10 s)دا . لە 8 چرکەی یەکەمدا کە لە گردەکە دادەبەزیت تاودانەکەت پوزەتیڤە چونکە خێراییەکەت بە تێپەڕبوونی کات زیادی کردووە بەڵام لە دوو چرکەی کۆتایی دا کە دەست بەسەرکەوتنی گردێکی تر دەکەیت کە لە دوای گردی یەکەمەوەدێت ئەوا تاودانەکەت نێگەتیڤە چونکە خێراییەکەت بە تێپەڕبوونی کات کەم دەبێتەوە ئەمەش (تاودانی هێواشبوونەوەیە).

**لێیبکۆڵەوە**

یەکەی تاودان چییە؟

**هێڵکارییەکی داتای گۆڕانەکانی خێرایی بەپێی کات دەردەخات**




**شێوەی ٦** بە هۆی هێلکاری داتاییەوە، گۆڕانی خێرایی بەپێی کات دەتوانرێت تاودان دەربخرێت.

## جووڵەی بازنەیی :تاودانی بەردەوام

لەوانەیە بەلاتەوە سەیربێت کاتێك بزانیت بە تەواوی وەستاویت، لەگەڵ ئەوەشدا تاودانێکت هەیە، لەوانەیە هەست بە گۆڕانی بڕی خێراییەکەت یان ئاراستەی خێراییەکەت نەکەیت، بەڵام ئەمە بەڕاستی ڕوودەدات! چونکە تۆ لە ڕێڕەوێکی بازنەییدا دەسووڕێیتەوە کاتێك زەوی بەدەوری خۆیدا دەخولێتەوە، کاتێك تەنێك لەسەر ڕێڕەوێکی بازنەیی دەسوڕێتەوە، بەردەوام ئاراستەی خێراییەکەی دەگۆڕێت. لەبەر ئەوە خێراییەکەی بە شێوەیەکی بەردەوام لە گۆڕاندا دەبێت. کەواتە جووڵەیەکی بەتاودانە، ئەو تاودانەی لە ئەنجامی جووڵەی بازنەییەوە پەیدادەبێت بە نەگۆڕانی گورەکەی دەوترێ **چەقە تاودان**. هەیڤ لە سووڕانە وەکەیدا بەدەوری زەویدا چەقە تاودانی هەیە **شێوەی ٧** نموونەیەکی ترە لەسەر چەقە تاودان.



**شێوەی (٧)** پەرەکانی پانکەکە ئاراستەی خێراییەکەی بەردەوام دەگۆڕێت بەبێ ئەوەی برەکەی بگۆڕێت. بۆیە چەقە تاودان پەیدا دەبێت.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- تەنێك لە جووڵاندا دەبێت ئەگەر شوێنەکەی بەپێی تێپەڕبوونی کات بگۆڕێت لە چاو خاڵێکی جێگیردا.
- ناوەندە گوڕ ئەنجامی دابەش کردنی دووری براوە بەسەر کاتی خایەنراودا بۆ برینی ئەودوورییە.
- خێرایی بریتیە لە گوڕ بە ئاراستەیەکی دیاریکراو.
- تاودان بریتیە لەگۆڕانی خێرایی لە یەکەی کات دا.
- تەنێك تاودان پەیدا دەکات ئەگەر بڕی خێراییەکەی یان ئاراستەکەی یان هەردووکیان پێکەوە بگۆڕێن.
- دەتوانرێت بڕی ناوەندە خێرایی دیاری بکرێت بە هۆی هێلکارییەکی داتایی بۆ دووری براو بەپێی کات.
- دەتوانیت تاودان دیاری بکەیت بەهۆی هێلکارییە داتاییەکەوە لەنێوان خێرایی و کاتدا.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. مەبەست لەم دوو زاراوەیە چییە؟ (جووڵە،تاودان).

٢. بەشێوازی خۆت دوو ڕستە بۆ ئەم دوو زاراوەیە بنووسە کە ماناکانیان ڕوون بکاتەوە: گوڕ و خێرایی.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. کام لەمانەی کە دێن نموونە نین لەسەر تاودان؟

أ. یەکێك لە پێچێکدا بە گوڕی 3 m/s ڕادەکات.

ب. ئۆتۆمبیلێك لەبەردەم هێمای هاتوچۆدا هێواش دەبێتەوە .

ج. پڵنگێك بە خێرایی 24 m/s ڕووەو خۆرهەڵات دەڕوات .

د. هەڵسانی فڕۆکەیەك.

٤. کام لەمانەی کە دێن بە خاڵێکی جێگیری باش دادەنرێت بۆ وەسف کردنی جووڵەی ئەسپێك.

أ. ڕووی زەوی.

ب. ئەسپێکی تر ڕابکات.

ج. درەختێك .

د. هەموو ئەوانەی باس کراون.

٥. جیاوازی نێوان خێرایی وگوڕ بکە.

٦. ئەو دوو شتە چین کە پێوستە بیزانیت بۆ دیاریکردنی گوڕ.

٧. پەیوەندی نێوان خێرایی و تاودان چییە؟

### کارامەیی بیرکاری

٨. ناوەندە گوڕی کەسێك بدۆزەرەوە کە دووری 105 m لە ماوەی 70 s دا دەبڕێت.

٩. تێکڕایی تاودانی شەمەندەفەرێك بدۆزەوە کە گورەکەی لە 9.6 m/s بۆ 12 m/s زیاد دەکات لە ماوەی 0.8 s دا.

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

١٠. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: بۆچی زۆر گرنگە کە خێرایی گەردە لوولێك بزانیت نەك گورەکەی؟

١١. هەڵسەنگاندنی ڕوونکراوەکان: گورگێك کەروێشکێك ڕاودەکات. بەهۆی هێلکاریەکی داتایی خێرایی گورگەکە دیاری بکە بە بەکارهێنانی ئەم زانیاریانە:
15 m/s لە 0s؛ 10 m/s لە 1 s
5 m/s لە 2s ؛ 2.5 m/s لە 3s .
1 m/s لە 4s ؛ 0m/s لە 6.5s
هێلکاری داتایی چی دەنوێنێت؟

کەرتی ٢

## ئامانجەکان

- وەسفی هێز دەکات و ڕوونی دەکاتەوە کە هێزەکان چۆن کار لە تەنەکان دەکەن.
- بەرەنجامی ئەو هێزانە دیاری دەکات کە کاریان کردۆتە سەر تەنێك.
- بەراورد لە نێوان هێزە هاوسەنگەکان وهێزە لا سەنگەکاندا دەکات.
- وەسفی ئەوە دەکات چۆن هێزە لاسەنگەکان جوولەی تەنەکان دەگۆڕێت.

## زاراوەو چەمکەکان

هیز
نیوتن
بەرەنجامی هێز

## ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە** لە خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا خشتەیەك بکە بۆ بەراووردکردن لە نێوان هێزە هاوسەنگەکان وهێزە لاسەنگەکان.

# هێز چییە؟

لە کاتی گفتوگۆکردنی ڕۆژانەدا ڕۆژێك نیە تێپەڕبێت کە گوێت لە وشەی هێز نەبێت، بە نموونە دەوترێت «یەکگرتن هێزە» یان «تیپی تۆپی پێی ئێمەبە هێز ترە لە...» بەڵام هێز خۆی چییە؟

**هێــز** **Force** بەسادەترین شێوە لەزانستدا بریتیە لە پاڵنان یان ڕاکێشان، وە هەموو هێزێك بڕ و ئاراستەی هەیە، هێز دەتوانێت تاودانی تەن بگۆڕێت ئەم تاودانەش گۆڕانە لە بڕی خێرایی یان ئاراستەی خێرایی یا هەردووکیاندا. کاتێك گۆڕانی جوولەی تەنێك دەبینیت دڵنیا دەبیت کە ئەو گۆڕانی جوولەیە بە هۆی هێزێکەوە ئەنجام دراوە. بۆ پێوانە کردنی هێز زاناکان یەکەیەك بە کاردەهێنن پێی دەڵێن **نیوتن** **Newton** (N) .

## هێزە کاریگەرەکانی سەر تەنەکان

هەموو هێزەکان کاردەکەنە سەر تەنەکان. بۆ ئەوەی پاڵنانێك پەیدابێت، پێویستە شتێك هەبێت پاڵی پێوە بنرێت واتە لە نەبوونی شت پاڵنان نابێت. هەمان شت بۆ ڕاکێشان پەیڕەو دەکرێت، کاتێك بەکارێکی قوتابخانە هەڵدەستیت پەنجەکانت بەکاردەهێنیت بۆ هەڵدانەوەی پەڕەکانی کتێبێك یان بە پاڵنانی دوگمەکانی کۆمپیوتەر. لەم نموونانەدا پەنجەکانت هێزێك دەخەنە سەر کتێبەکەو سەر دوگمەکان، لەبەر ئەوە دەڵێین کە هێز کار دەکاتە سەر کتێبەکەو دوگمەکە. **شێوەی ١** نموونەیەکی ترە لەسەر هێز کە کار دەکاتە سەر تەن.

لە لایەکی ترەوە مەرج نیە هەموو کارکردنێکی هێز جوولە دروست بکات وەك ئەوەی لەسەر کورسیەك دانیشتویت هێز کاری کردۆتە سەر کورسیەکە بەڵام نایجوڵێنێت چونکە زەویش بەهەمان بڕی هێزکاردەکاتە سەر کورسیەکە.

**شێوەی ١** بلدۆزەرێکە بە هێزێك پاڵ بە کۆمەڵێك خۆڵەوە دەنێت بەڵام کۆمەڵە خۆڵەکەش بەهۆی بوونیەوە لەسەر ڕووی زەوی هێزێك دروست دەکات.





شێوەی ٢ شتێکە ناتوانیت ببینیت، بە هێزێك كاردەكات كەوا لە توكی پشیلەكە دەكات بوەستێت و ڕەپ ببێت.

## سەرچاوەکانی هێز و کارتێکەرەکانیشی نابینرێن

هەموو كاتێك ئاسان نییە بگوترێت ئەو هێزە دەخاتە سەر و ئەوەش هێزی دەخرێتە سەر چییە وەك لە شێوەی (٢)دا ڕوون كراوەتەوە. ناتوانرێت ئەو هێزە كێشكردنە ببینرێت كە وای لە تووكی پشیلەكە كردووە بوەستێت هەروەها ناتوانرێت ئەو هێزی كێشكردنە ببینرێت كە موگناتیسێك كاری پێ دەكاتە سەر ساردكەرەوەیەك هەروەها ناتوانرێت ئەوە ببینرێت كە بۆ چی هێزی كێشكردنی زەوی وایكردووە كە هەوای دەوروبەرت لە نزیك زەوەی كۆببێتەوە..

## دیاریکردنی بەرەنجامی هێزەکان

زۆر جار تەنێك دەكەوێتە ژێر كاریگەری زیاتر لەهێزێك. **بەرەنجامی هێز** **Net force** ئەو تاكە هێزەیە كە هەمان كاریگەری هەموو ئەو هێزانەی هەیە كە كاریان كردۆتە سەر تەنێك یان (كۆی ئاراستەیی هەموو ئەو هێزانەیە كە كار لە تەنێك دەكەن) كەواتە چۆن بەرەنجامی هێزەكان دەدۆزیتەوە؟ وەڵامەكە بەندە بە ئاراستەی هێزەكانەوە.

**هێز** ئەو ڕاكێشانەیە یان پاڵپێوەنانەیە كە كاری كردۆتە سەر تەنێك بۆ گۆڕینی جووڵەكەی، وە هێز بڕ و ئاراستەی هەیە.

**نیوتن** یەكەیەكی نێودەوڵەتیە بۆ پێوانی هێز.

**بەرەنجامی هێزەکان** كۆی ئاراستەیی هەموو ئەو هێزانەیە كە كاریان كردۆتە سەر تەنێك.

### ئەو هێزانەی هەمان ئاراستەیان هەیە

وای دابنێ مامۆستایەك داوای لە خۆت و هاوڕێكەت كرد بۆ لابردنی مێزێك لە شوێنەكەی خۆیدا. تۆ لایەكی مێزەكە ڕادەكێشیت و هاوڕێكەشت پاڵ بە لاكەی تریەوە دەنێت وەك لە شێوە (٣) دا دیارە، ئەو دوو هێزەی بەكارتان هێناوە هەمان ئاراستەیان هەیە، بۆ دیاری كردنی بەرەنجامەكەیان دوو هێزەكە كۆ دەكرێنەوە. لەم بارەدا بەرەنجامی دوو هێزەكە ( 45N)ە، ئەم هێزە زۆرە بەشی ئەوە دەكات مێزەكە بجووڵێت، ئایا هێندە هێزی دەوێت ئەگەر پێچكەداربێت؟

**لێیبکۆڵەوە:**
چۆن بەرەنجامی ئەو هێزانە دیاری دەكەیت كە بە هەمان ئاراستە كاریان كردووەتە سەر تەنێك؟

شێوەی (٣) كاتێك كۆمەڵە هێزێك بەهەمان ئاراستە كار دەكەن پێویستە بڕی ئەو هێزانە كۆ بكرێنەوە بۆ دیاریكردنی بڕی بەرەنجامەكەیان وە ئاڕاستەكەشی هەمان ئاڕاستەی ئەو هێزانە دەبێت.






**شێوەی (٤)** کاتێك دوو هێز بە دوو ئاڕاستەی پێچەوانە کاردەکەنە سەر تەنێك، بۆ دۆزینەوەی بڕی بەرەنجامی دوو هێزەکە بڕی هێزە بچووکەکە لە بڕی هێزە گەورەکە دەردەکرێت وئاڕاستەی بەرەنجامەکە هەمان ئاڕاستەی هێزە گەورەکە دەبێت.

## هێزەکان بەئاڕاستە جیاجیاکاندا

تەماشایی ئەو دوو منداڵە بکە کە یاری پەت ڕاکێشان دەکەن لە **شێوەی (٤)** دا هەر منداڵێکیان بە هێزێك پەتەکە ڕادەکێشێت، بەڵام ئەو دوو هێزە لە ئاڕاستەدا پێچەوانەن، کام لەو دوو منداڵە لە کۆتاییدا دەیباتەوە؟ لەبەر ئەوەی ئەو دوو هێزە بە دوو ئاڕاستەی پێچەوانەن بەرەنجامی دوو هێزەکە بە لێدەرکردنی هێزە بچووکەکە لە هێزە گەورەکە دەدۆزرێتەوە، لەم بارەدا بەرەنجامی دوو هێزەکە (20N)ە بە ئاڕاستەی منالەکەی لای ڕاست.

**لێبکۆڵەوە**

بەرەنجامی ئەو دوو هێزە بدۆزەرەوە کە کاریان کردۆتە سەر تەنێك یەکەمیان 7N ڕوووباکور وئەوی تریان 5N ڕووو باشور؟

## هێزە هاوسەنگەکان و هێزە لاسەنگەکان

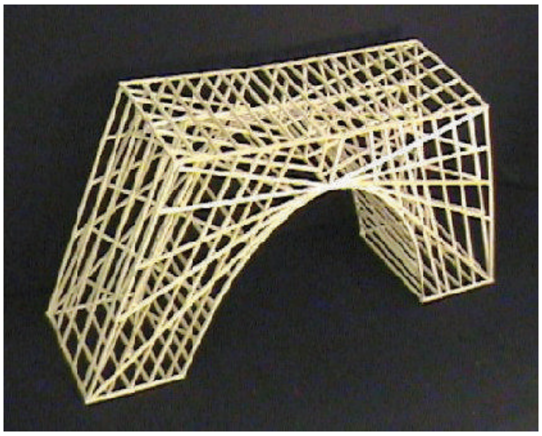
ئەگەر بەرەنجامی هێزە کاریگەرەکانی سەر تەنێك بزانیت ئەوا دەتوانیت کاریگەری بەرەنجامی ئەو هێزانە لەسەر جووڵەی تەنەکە دیاری بکەیت، بۆچی؟ بە هۆی بەرەنجامی هێزەکانەوە بۆت دەردەکەوێت کە هێزە کاریگەرەکانی سەر تەنەکە هاوسەنگن یان لاسەنگن.

### هێزە هاوسەنگەکان

کاتێك بەرەنجامی ئەو هێزانەی کاریان کردووەتە سەر تەنێك بڕەکەی سفر بێت ئەوا ئەو هێزانە هاوسەنگن، وە هێزە هاوسەنگەکان نابنە هۆی گۆڕانی جووڵەی تەنە جووڵاوەکان، هەروەها هێزە هاوسەنگەکان تەنی وەستاو ناجوڵێنن.

زۆر لەو تەنانەی لە دەوروبەردا هەن هاوسەنگن وەك ئەو گڵۆپەی بە بنمیچی ژوورێکەوە بە پەتێکەوە هەڵواسرابێت ، بە هۆی هاوسەنگ بوونیەوە ناجولێن هێزی کێشکردن کە گڵۆپەکە بۆ خوارەوە ڕادەکێشێت وە هێزی کرژی پەتەکە بۆ سەرەوە. هێلانەی باڵندەیەك لەسەر درەختێك وکتێبێکی سەر مێز دوو نموونەی ترن لەسەر کاریگەری هێزە هاوسەنگەکان. **شێوەی ٥** نموونەیەکی ترە لەسەر هێزە هاوسەنگەکان.

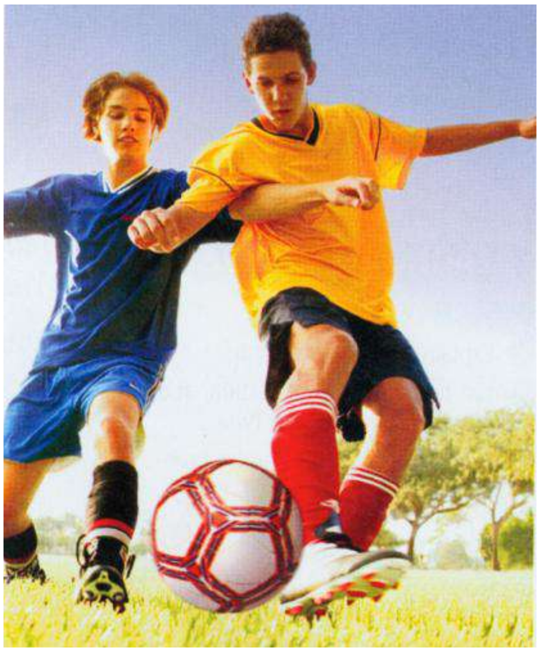
**شێوەی ٥** بە هۆی هاوسەنگ بوونی هەموو ئەو هێزانەی کاریان کردوتە سەر پردێك کە لە چیلکەداری باریك دروست کراوە هیچ لەو چیلکە دارانە ناجولێن.



## هێزە لاسەنگەکان

کاتێک بڕی بەرەنجامی ئەو هێزانەی کاریان کردووتە سەر تەنێک یەکسان نەبێت بە سفر، ئەوا ئەو هێزانە هاوسەنگ نین وهێزە لاسەنگەکان گۆڕان لە جووڵەی تەنەکاندا دروست دەکەن وەك گۆڕان لە بڕ یان لە ئاڕاستەی خێرایەکەیان، هێزی لاسەنگ پێویستە بۆ جووڵاندنی تەنە وەستاوەکان هەروەها هێزی لاسەنگ پێویستە بۆ گۆڕینی جووڵەی تەنە جووڵاوەکان. وەك ئەو تۆپەی لە شێوەی (٦) دا لە یاری زانێکیانەوە دەگاتە یاریزانی دووەم بە هۆی هێزێك یان لێدانێك لەوانەیە تۆپەکە ئاڕاستەکەی یان گورەکەی یان هەردووکیان پێکەوە بگۆڕێت.

لەوانەیە تەنێك لە پاش لابردنی لاسەنگەکانی سەری بەردەوام بێت لە جوڵە. کاتێك لە تۆپێك دەدرێت هێزێکی لاسەنگ کاری تێدەکات وبەردەوام دەبێت لە خلۆربوونەوە لەسەر زەوی بۆ دووریەکی زۆر پاش تەواو بوونی لێدانەکەی.



**شێوەی ٦** تۆپەکە دەجولێت چونکە دوو یاریزانەکە بەدوو هێزی لاسەنگ لە تۆپەکەیان داوە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- هێز ڕاکێشانە یان پاڵپێوەنانە هەموو هێزێك بڕ و ئاراستەی هەیە وەبە نیوتن N دەپێورێت.
- هێز لە تەنێکەوە کاردەکاتە سەر تەنێکی تر.
- بۆ دۆزینەوەی بڕی بەرەنجامی هێزەکان، ئەو هێزانەی بە هەمان ئاراستە کاردەکەن لەگەڵ یەکتردا کۆ دەکرێنەوە وەئەوانەی کە ئاراستەکانیان پێچەوانەیە لە یەکتر دەردەکرێن.
- هێزە هاوسەنگەکان هیچ گۆرانێك لە جووڵە دا دروست ناکەن بەڵام هێزە لاسەنگەکان گۆڕان لە جووڵەدا دروست دەکەن.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ڕوونی بکەرەوە مەبەست لەم دوو زاراوەیە چییە: هێز؛ بەرەنجامی هێز.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەمانە لەوانەیە ڕوویدات کاتێك تەنێك دەکەوێتە ژێر کاریگەری هێزە لاسەنگەکانەوە؟

أ. ئاڕاستەی جووڵەی تەنەکە دەگۆڕێت
ب. گوری تەنەکە دەگۆڕێت.
ج. تەنەکە دەست بەجووڵەدەکات.
د. هەموو ئەوانەی پێشوو.

٣. جیاوازی نێوان هێزە هاوسەنگەکان و هێزە لاسەنگەکان ڕوون بکەرەوە.

٤. نموونەیەك بۆ هێزی لاسەنگ بڵێ کە جووڵەی تەنێك بگۆڕێت.

٥. نموونەیەك بۆ تەنێك بڵێ کە هێزی هاوسەنگ کاری تێ کردبێت.

٦. ڕوونی بکەرەوە مەبەست لەم دەستەواژەیە چیە: «هێزەکان کارلە تەنەکان دەکەن»؟

### کارامەیی لە بیرکاریی

٧. دوو منداڵ پێکەوە پاڵ بە عەرەبانەیەکەوە دەنێن یەکەمیان بە هێزی 6N ، ڕووەو خۆرهەڵات و دووەمیان بە هێزی 4N ڕووەو خۆرهەڵات بەرەنجامی ئەو دوو هێزە چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٨. بەڵگە هێنانەوە: بۆچی بۆ دۆزینەوەی بەرەنجامی هێزەکان پێویستە ئاڕاستەکانیان بزانین؟

٩. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: سێ هێز بژمێرە کە لە کاتی لێخورینی پاسکیلێکدا بەکاری دەهێنیت.

کەرتی ۳

## ئامانجەکان

- ڕوونی دەکاتەوە بۆچی لێکخشان ڕوودەدات.
- دوو جۆرەکەی لێکخشان دیاری دەکات ونموونەیان بۆ دەهێنێتەوە.
- سوودەکان و زیانەکانی لێکخشان ڕوون دەکاتەوە.

## زاراوەو وچەمکەکان

هێزی لێکخشان

## ستراتیجی خوێندنەوە

**وروژاندنی مێشك** بیرۆکەی سەرەکی لەم بەشەدا هێزی لێکخشانە پێوستە مێشك بوروژێنیت بەو وشەو ڕستانەی کە پەیوەندیان بە هێزی لێکخشاندنەوە هەیە.

**هێزی لێکخشان** هێزێکە بەر هەڵستی جووڵەی ڕوویەك دەکات بە گوێرەی ڕوویەکی تر کە بەری کەوتووە.

# هێزی لێکخشان

کاتێك یاری بە تۆپێك دەکەیت، هاورێکەت لە تۆپەکە دەدات ولێتی دوور دەخاتەوە تۆش لە جیاتی ئەوەی بەراکردن بۆی بچیت دەتوانی بە ڕۆیشتنێکی ئاسایی بیگەیتێ چونکە دەزانیت ئەو تۆپە لە کۆتایدا هەر دەوەستێت. بەڵام ئایا دەزانی بۆچی؟

دەزانیت خێرایی تۆپەکە کەم دەبێتەوە.. وە بۆ گۆڕینی گوڕی تەنێك پێویستی بە هێزی لاسەنگ هەیە کەواتە ئەو هێزە چی بوو تۆپەکەی وەستاند؟ بەو هێزە دەوترێت هێزی لێکخشان. **هێزی لێکخشان Friction** هێزێکە بەرهەڵستی جووڵەی ڕوویەك دەکات بە گوێرەی ڕوویەکی ترکە بەری کەوتووە، لەوانەیە هێزی لێکخشان ببێتە هۆی هێواش بوونەوەی جووڵەی تەن وەك ئەو تۆپە جووڵاوەی لە کۆتایی جووڵەکەی دا دەیوەستێنێت.

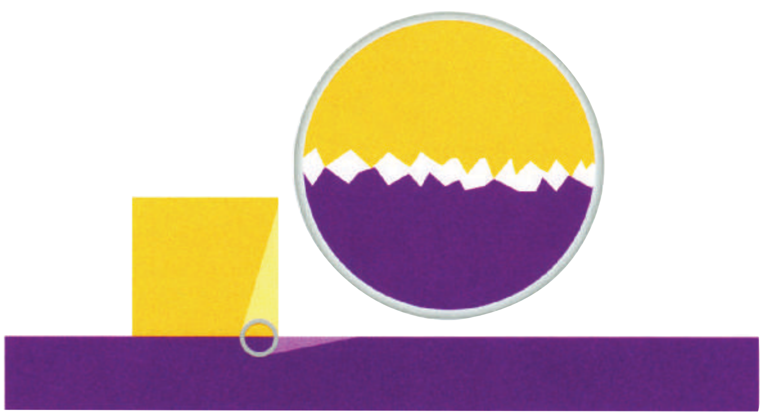
## سەرچاوەی هێزی لێکخشان

هێزی لێکخشان دروست دەبێت لەبەر ئەوەی هەموو تەنێك ڕووەکەی زبرە هەتا ئەو ڕووانەی کە سافیشن، چونکە بە بەرزی ونزمی ورد رووپۆش کراوە، کاتێك دوو ڕوو لەسەر یەکتر دادەنرێن بەرزو نزمیەکانیان دەچنە ناو یەکترەوە وەك لە **شێوەی ۱** ڕوون کراوەتەوە. ئەو بەریەك کەوتنە هێزی لێکخشان دروست دەکات.

بڕی هێزی لێکخشانی نێوان دوو ڕوو پەیوەندی بە چەند هۆکارێکەوە هەیە لەوانە ئەو هێزی پاڵنانەیە کە هەر ڕوویەکیان دەیخاتە سەر ڕووەکەی تریان، وە زبرێتی دوو ڕووەکەیە.

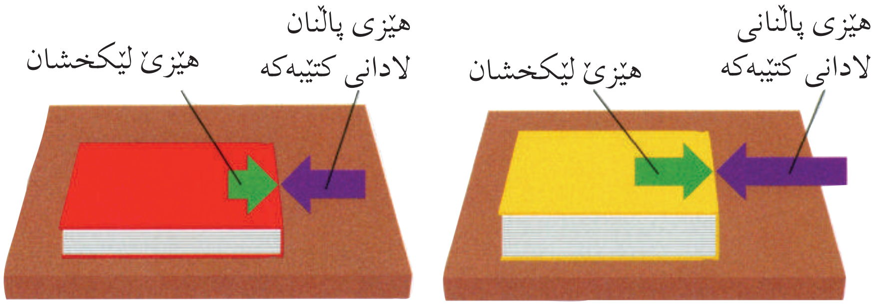
## کاریگەری هێزی پاڵپێوەنان لەسەر هێزی لێکخشان

بڕی هێزی لێکخشان لە نێوان دوو ڕوودا پەیوەندی بە بڕی ئەو هێزی پاڵنانەوە هەیە کە هەر ڕوویەکیان دەیخاتە سەر ڕووەکەی تریان. کاتێك ئەو هێزە زیاد دەکات بەرزو نزمیەکانی ئەو دوو ڕووە زیاتر لە یەکتر نزیك دەخاتەوە و ئەم لە یەك نزیك بوونەوەیەش هێزی لێکخشانی نێوان دوو ڕووەکە زیاد دەکات. تەنە سووکەکان هێزێکی کەمتر ڕووەو خوارەوە دروست دەکات لە تەنێکی قورس وەك لە **شێوەی ۲** ڕوون کراوەتەوە.



**شێوەی ۱** هێزی لێکخشان لە ئەنجامی بەیەکداچوونی بەرزو نزمیە وردەکانی نێوان دوو ڕووە بەریەککەوتووەکە پەیدا دەبێت.

هەرچەندە کێشی کتێبەکە زیاتربێت هێزی لێکخشانی نێوان کتێبەکەو مێزەکە زیاتر دەبێت چونکە پێویستی بە هێزێکی پاڵنانی زیاتر دەبێت بۆ لادانی کتێبە قورسەکەیان.




## کاریگەری زبریێتی ڕووەکان لەسەر هێزی لێکخشان

بەرزو نزمیە وردەکانی ڕوویەکی زبر لە بەرزو نزمیەکانی ڕوویەکی ساف زیاترە لەبەر ئەوەی هەتا ڕووەکە زبرتر بێت هێزی لێکخشانەکەی زیاتر دەبێت. بۆ نموونە خێرایی تۆپێکی خلۆر بووەوە لەسەر زەوی کەم دەبێتەوە بە هۆی لێکخشانی نێوان تۆپەکەو زەوی. بە هۆی زبری ڕووی زەوی تا ڕادەیەك هێزێکی لێکخشانی زۆر دروست دەبێت. بەڵام وای دابنێ لەسەر سەهۆڵ یاری هۆکی دەکەیت، ئەگەر پەپکە پلاستیکیەکە لێت دوور بکەوێتەوە ئەوا لەسەر سەهوڵەکە بۆ دووریەکی زۆر دەخلیسکێت پێش ئەوەی بوەستێت، پەپکەکە بەردەوام دەبێت لە خلیسکان چونکە ڕووی سەهۆڵەکە سافە ولێکخشانێکی کەم دروست دەکات.

**لێیبکۆڵەوە**

بۆچی لێکخشانی نێوان ڕووە زبرەکان گەورەترە؟

## تاقیگەی خێرا

**لێکخشان**

١. لەسەر ڕووی مێزێك ڕوویەکی لێژی کورت لە پارچە کارتۆنێك وە لە کتێبێك یان دوو کتێب دروست بکە.

٢. ئۆتۆمبیلێکی منداڵانە لە بەرزایی ڕووە لێژەکە دابنێ و وازی لێ بهێنە لەکاتی پێویستدا بجووڵێت. بەرزی ڕووەکە جێگیر بکە بە جۆرێك ئۆتۆمبیلەکە لەسەر مێزەکە خلۆربێتەوە.

٣. جارێکی تر ئۆتۆمبیلەکە بخەرە سەر ڕووە لێژەکە و وازی لێ بهێنە بۆ ئەوەی بجووڵێت و ئەو دووریە تۆمار بکە کە ئۆتۆمبیلەکە دەیبڕێت لەسەر مێزەکە، دوای جێهێشتنی ڕووە لێژەکە.

٤. هەنگاوی ٣ چەند جارێك دووبارە بکەرەوە تێکڕایی ئەنجامەکانی کارەکەت بدۆزەرەوە.

٥. ڕووی مێزەکە بە سمارتە (سمپارە) ڕووپۆش بکەو هەنگاوەکانی ٣ و٤ دووبارە بکەرەوە.

٦. جارێکی تر ڕووی مێزەکە بە پارچە قوماشێك ڕوو پۆش بکەو وە هەنگاوەکانی ٣ و٤ دووبارە بکەرەوە.

٧. کام لەو ڕووانەی پێشوو هێزی لێکخشانەکەی زیاترە؟ پێشبینی چی دەکەیت ئەگەر کێشی ئۆتۆمبیلەکە زیاتر بوایە؟

## دوو جۆرەکەی لێکخشان

دوو جۆر لێکخشان هەیە، جۆرێکیان ئەو لێکخشاندنەیە کە تێبینی دەکەیت کاتێك کتێبێك لەسەر مێزێك دەخلیسکێت وپێی دەڵێن جولاوە لێکخشان. وە جۆری دووەمی لێکخشاندن بریتیە لە وەستاوە لێکخشان ئەمەشیان تێبنی دەکەیت کاتێك پاڵ بە پارچەیەك لە کەلو پەلی ناو ماڵەوە دەنێت و ناجولێت.

## جووڵە لێکخشان

جولاوە لێکخشان وەك بە ناوەکەیدا دیارە لێکخشانی نێوان رووە جووڵێنراوەکانە بڕی هێزی لێکخشانی نێوان دوو رووی جووڵێنراو بەندە لەسەر چۆنیەتی جووڵاندنەکەیان، لەوانەیە روویەك لەسەر روویەکی تر بخلیسکێت یان خلۆربێتەوە. هێزی خلیسکە لێکخشانی جووڵەیی هەمیشە زیاترە لە هێزی بە خولە لێکخشانی جووڵەیی، لەبەر ئەوە جولاندنی تەنێك لەسەر رەورەوە ئاسانترە لە جووڵانی ئەو تەنە بە خلیسکانی لەسەر رووی زەوی وەك لە **شێوەی ٣** دا روونکراوەتەوە.

جولاوە لێکخشان سوودێکی زۆری هەیە لە ژیانی رۆژانەدا تۆ جولاوە لێکخشان دەخەیتە سەر وەستێنەری پاسکیلەکەت بۆ ئەوەی بوەستێت، وە کاتێك بە قەڵەمێك یان بە پارچەیەك تەباشیر دەنووسیت یان شوێنێکی خۆت دەخورێنیت جولاوە لێکخشانی جووڵەیی بەکار دەهێنیت.

بە خولە لێکخشانی جووڵەیی بەشێکی گرنگە لە هۆیەکانی گواستنەوە، هەر شتێك لەسەر پێچەکە «تایە» بجووڵێت وەك ئۆتۆمبیل، باسکیل وفرۆکە بە خولە لێکخشانی جووڵەیی بەکار دەهێنێت.

### چالاکی ماڵەوە

**بەراوردی لێکخشان**

داوا لە یەکێکی خێزانەکەت بکە لەسەر زەوی ژورێك دابنیشێت هەوڵی پاڵنانی بدە لە ژورەکەدا، ئینجا داوای لێ بکە لەسەر کورسییەکی پێچکەدار دابنیشێت وقاچەکانی لە زەوی بەرز بکاتەوە، هەوڵی پاڵنانی کورسییەکە بدە کە کەسەکەی لەسەر دانشتووە، ئەگەر کورسی جولاوت نەبوو هەوڵبدە ئەو کەسە لەسەر چەند رووپۆشێکی جیاجیای زەوی ژورەکە پاڵی پێوە بنێیت هۆی بوونی جیاوازی لە دوو هەوڵدانەکەت روون بکەرەوە.

### لێبکۆڵەوە

جیاوازی نێوان وەستاوە لێکخشان و جووڵە لێکخشان چییە؟

**شێوەی ٣** بەراوردی نێوان دوو جۆرەکەی جووڵە لێکخشان دەکات.



**أ** جووڵانی پارچەیەك لە کەلو پەلی ناو ماڵ کارێکی گرانە چونکە **خلیسکە لێکخشانە جووڵەییەکەی زۆرە.**



**ب** جووڵانی پارچەیەك لە کەلو پەلی ناو ماڵ ئاسانە ئەگەر لەسەر پێچکە دانرابێت **هێزییە خولە لێکخشانە جووڵەییەکەی کەمە** بە ئاسانی بەسەریدا زاڵ دەبێت.










**أ** هێزی لێکخشان لە نێوان سندوقەکە و مێزەکەدا نییە چونکە هێزی پاڵنان یان ڕاکێشان کاری تێ نەکردووە.

**ب** کاتێك بە هێزێکی کەم پاڵ بە سندوقەکە دەنرێت (تیراسا ئەرخەوانیەکە) سندوقەکە ناجووڵێت، هێزە کارتێکەرەکە هاوتای هێزی وەستاوە لێکخشانەکە دەبێت (تیراسا سەوزەکە)

**ج** کاتێك هێزە کارتێکەرەکە زیاتر بێت لە هێزی وەستاوە لێکخشان، سندوقەکە دەست بە جووڵە دەکات جولاوە لێکخشان شوێنی وەستاوە لێکخشان دەگرێتەوە (تیراسا سەوزەکە) ئەو هێزەش پێچەوانەی هێزە کارتێکەرەکەیە.

## وەستاوە لێکخشان

کاتێك هێزێك کاردەکاتە سەر تەنێك ونایجولێنێت، وەستاوە لێکخشان دروست دەبێت، وشەی وەستاو مانای «ناجولێت» واتە تەنەکە ناجولێت چونکە هێزی وەستاوە لێکخشان هاوتای هێزە کارتێکەرەکە دەبێت. دەتوانین زاڵ بین بەسەر وەستاوە لێکخشاندا بەکارتێکردنی هێزێکی وا کە ئەوەندەبێت بتوانێت تەنەکە بجووڵێنێت لەو بارەدا وەستاوە لێکخشان نامێنێت و جولاوە لێکخشان شوێنەکەی دەگرێتەوە **شێوەی ٤** مەرجەکانی وەستاوە لێکخشان دیاری دەکات کە کاری کردۆتە سەر تەنێك.

## سوود و زیانەکانی لێکخشان:

بیر لەوە بکەرەوە چۆن لێکخشان کار لە ئۆتۆمبیل دەکات. بەبێ لێکخشاندن تایەکانی ئۆتۆمبیل لەسەر زەوی ناتوانێت پاڵ بە ئۆتۆمبیلکەوە بنێت بۆ پێشەوە و بیجولێنێت، وە ستێنەرەکەی ناتوانێت ئۆتۆمبیلەکە بوەستێنێتەوە واتە بێ لێکخشان سوود لە ئۆتۆمبیل وەرناگیرێت. بەڵام لە هەمان کاتدا لێکخشان گرفت بۆ ئۆتۆمبیل دروست دەکات، لێکخشان لە نێوان بەشە جولاوەکانی بزوێنەردا پلەی گەرمیەکەی بەرز دەکاتەوە، بەشەکانی دادەخورێنێت. شلەی ساردکەرەوە وەك ئاو و ڕۆن بەکار دەهێنرێت بۆ ساردکردنەوەو کەمکردنەوەی هێزی لێکخشان تا بزوێنەرەکەی بە ئاسایی کاربکات و پێویست بە گۆڕینی بەشەکانی نەکات.

لێکخشان سوودو زیانی هەیە بۆ تۆ دەورووبەرەکەت، بە هۆی لێکخشانەوە جل وبەرگەکانت دەدرێت، لێکخشان بە هۆی هەواو ئاووەوە خاك دادەخورێنێت کە خۆراك دەدات بە ڕووەك، لە لایەکی ترەوە بە هۆی لێکخشانەوە دەتوانیت بنوسیت، بەبێ لێکخشان دەخلیسکێیت و ناتوانیت بڕۆیت. هێزی لێکخشان سوودیشی هەیەو زیانیشی هەیە. هەندێك جار پێویستمان بە زیادکردنی هێزی لێکخشان هەیە و هەندێك جاری تریش پێویستیمان بە کەمکردنەوەی هەیە.

**لێبیکۆڵەوە**

مانای وشەی وەستاوە چییە؟

**بەستنەوە بە**

**خوێندنەوەیەکی کۆمەڵایەتی**

### داهێنانی پێچکە

زاناکانی شوێنەوار یەکەم عەرەبانەی پێچکەداریان دۆزییەوە کە کۆن لە عیراقدا بەکارهێنرابوو لە ساڵانی نێوان ٣٠٠٠–٣٥٠٠ پ.ز. پێش دۆزینەوەی پێچکە لەوح وخلیسکێنەریان بەکار دەهێنا بۆ گواستنەوەی بارەکان. بڕگەیەك بنووسە کەتیایدا باسی جیاوازی ژیانتی تێدابکە لە جیهانێکدا کە پێچکەی تیا بەکارنەهێنرایە.

## ڕێگەکانی کەمکردنەوەی هێزی لێکخشان

یەکێك لە ڕێگەکانی کەمکردنەوەی هێزی لێکخشان بەکارهێنانی ماددە چەورکەرەکانە. ماددە چەورکەرەکان لەسەر ڕووەکان دادەنرێن بۆ کەمکردنەوەی هێزی لێکخشان لە نێوانیاندا. نموونە بۆ ماددە چەورکەرە باوەکان (ڕۆنی ئۆتۆمبێل، مێو، چەوری)یە. بە شێوەیەکی ئاسایی ماددەی چەورکردن شلەیە و هەندێك جار ڕەقە وەیان گازیە. ئەو هەوایەی لە کونە بچووکەکانی مۆم تاقیگەوە دەردەچێت نموونەی ماددەی چەورکەری گازییە.

**شێوەی ٥** یەکێکە لە بە کارهێنانەکانی ماددەی چەورکردن.

هەروەها دەتوانرێت هێزی لێکخشان کەم بکرێتەوە بە گۆڕینی خلیسکە لێکخشانی جووڵەیی بۆیە خولە لێکخشانی جووڵەیی. ئەو ساچمە کانزایانەی دەخرێنە نێوان تایە و تەوەرەکان لە تایەی پێلاوی خلیسکاندا و لە پاسکیلدا خولانەوەی تاییەکە ئاسان دەکات چونکە هێزێکی لێکخشانی کەمتر دەبێت.

ڕێگەیەکی تریش هەیە بۆ کەمکردنەوەی هێزی لێکخشان ئەویش بە ساف کردنی ئەو ڕووانەی لەسەر یەکتر دەخشێن. بۆ نموونە کورسیەکی تەختەی زبر لە باخچەکدا ئازارت دەدات ئەگەر خۆتی لەسەر بخشێنیت بە هۆی ئەو هێزە لێکخشانە گەورەیەی لە نێوان تۆو کورسیەکەدا هەیە. ئەگەر ئەو کورسیە بەسمارتەیەك برنیت وسافی بکەیت دانیشتن لە سەری زۆر خۆشتر دەبێت و، هەست بە ئارامی دەکەیت چونکە هێزی لێکخشان لە نێوان تۆو کورسیەکەدا کەم بۆتەوە.



## تاقیگەی خێرا

### کەم کردنەوەی لێکخشان

١. دوو یان سێ کتێب بخەرە سەر یەکتر و لەسەر مێزێك دایانبنێ بە پەنجەیەك پاڵ بە کتێبەکانی سەر مێزەکەوە بنێ.

٢. پێنج پێنوسی لولەکی لە ژێر کتێبەکاندا دابنێ بۆ جارێکی تر پاڵ بە کتێبەکانەوە بنێ.

٣. بەراوردی ئەو هێزە بکە کە لە هەنگاوی ١ دا بەکارهاتووە لەگەڵ ئەو هێزەی لە هەنگاوی ٢ دا بەکارهاتووە بەراوردەکەت ڕوون بکەرەوە.

٤. سەری سارددییەك بە دەست بکەرەوە لە پاشا دایبخەرەوە.

٥. دەستت بە سابوناوێك تەڕ بکە.

٦. ئێستا هەوڵ بدە سەری سارديیەکە بکەیتەوە ئایا کردنەوەی سەری ساردییەکە بە سابوناوەکەوە ئاسانترە یان گرانترە؟ تێبینیەکانت ڕوون بکەرەوە.

٧. لە کام بارایاندا هێزی لێکخشان بەسوود بوو وە لەکام باریشدا زیانی هەبوو؟

### لێیبکۆڵەوە

سێ جۆر لەماددە چەورکەرە باوەکان بژمێرە.

**شێوەی ٥** کاتێك دەتەوێ پارێزگاری پاسکیلەکەت بکەیت ئاگات لە زنجیرەکەی بێت، دەستت پیس نەکات بەو ڕۆنەی پێویەتی بۆ پاراستنی زنجیرەکەی لە کاتی جووڵانەوەیدا بەبێ ئەو ڕۆنە لێکخشاندن لە نێوان بەشەکانی زنجیرەکەو ددانەکانی پەیکەکە زنجیرەکە دادەخورێنێت ولە کاری دەخات.



**شێوەی (٦)** هەندێك كەس بێزاردەبن لە پاكردنەوەی قاپە پیسەكان. بۆ ئەوەی ئەم كارە بە خێرایی ئەنجام بدەیت پەستانێكی زیاتر بخەرە سەر پارچە پاككەرەوەكە بۆ زیادكردنی هێزی لێكخشان.

## ڕێگەكانی زیادكردنی هێزی لێكخشان

لە ڕێگەكانی زیادكردنی هێزی لێكخشان بۆ ئەوەی وا لە ڕووەكان بكرێت زبربێت. بۆ نموونە ئەو ڕێگایانەی سەهۆڵ دایدەپۆشێ لمی بەسەردا بڵاو دەكەنەوە كە نایەڵێت ئۆتۆمبیلەكان لەسەری بخلیسكێن. هەندێك جار یاری زانی تۆپی سەر مێز دەستكێشێك لەدەست دەكات كە بە شێوەیەكی تایبەتی چنراوە بۆ زیادكردنی هێزی لێكخشان لە نێوان دەستەكانی یاریزانەكەو ڕێكتەكەدا. تا بەدەستیەوە نەخلیسكێت.
ڕێگەیەكی تر بۆ زیادكردنی هێزی لێكخشان بریتیە لە زیادكردنی ئەو هێزە پاڵنەرەی كە هەر ڕوویەكیان دەیخاتە سەر ئەوی دیكەیان بۆ نموونە ئەگەر ویستت بە هۆی سمارتەوە پارچەیەك تەختە ساف بكەیت ئەوا ئەگەر بە هێزێكی زیاتر بییەستیتەوە خێراتر ساف دەبێت. زیادكردنی هێزی پەستێنەر هێزی پاڵپێوەنانی نێوان سمارتەو تەختەكە زیاد دەكات و بەهۆیەوە هێزی لێكخشانی نێوان سمارتەو تەختەكە زیاد دەكات. **شێوەی (٦)** نموونەیەكی ترە لەسەر زیادكردنی هێزی لێكخشان بە هۆی زیادكردنی پەستان لەسەر تەنەكە.

## پیاچوونەوەی كەرت

### پوختە

- هێزی لێكخشان هێزێكە پێچەوانەی ئاراستەی جوولەیە.
- هێزی لێكخشان بە هۆی بەرزو نزمی وردی نێوان ڕووەكانی دوو تەنی بەریەك كەوتووەوە دروست دەبێت.
- هێزی لێكخشان پەیوەندی بە چەند هۆكارێكەوە هەیە لەوانە زبری ڕووەكان وهێزی پاڵپێوەنانی ڕووەكان لەگەڵ یەكتردا.
- دوو جۆر هێزی لێكخشان هەیە كە بریتین لە: وەستاوە لێكخشان جوولە لێكخشان.
- هێزی لێكخشان لەوانەیە سوود بەخش بێت وە لەوانەیە زیانبەخش بێت.

### پیاچوونەوەی زاراوە و چەمكەكان

١. واتای ئەم زاراوەیە ڕوون بكەرەوە: هێزی لێكخشان.

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

٢. بۆچی هەڵخلیسكان ئاسانترە كاتێك زەوی ژوورێك تەربێت؟
أ. ئاوەكە لێكخشانی نێوان قاچت و زەوی ژوورەكە كەم دەكاتەوە.
ب. لێكخشان لە نێوان قاچت وزەوی ژوورەكەدا لە جوڵاوە لێكخشانەوە دەگۆڕێت بۆ وەستاوە لێكخشان.
ج. ئاوەكە هێزی لێكخشانی نێوان قاچت و زەوی ژوورەكە زیاددەكات.
د. لێكخشان لە نێوان قاچت و زەوی ژوورەكەدا لە خلیسكە لێكخشانی جوولەییەوە دەگۆڕێت بۆ بەخولە لێكخشانی جوولەیی.

٣. ڕوونی بكەرەوە بۆچی هێزی لێكخشان دروست دەبێت.

٤. چۆن زبری دوو ڕووی بەریەك كەوتوو كار لە هێزی لێكخشانی نێوانیان دەكات؟

٥. چۆن هێزی پاڵپێوەنانی نێوان دوو ڕوو لەیەككێكیانەوە بۆ ئەوەی تریان كار لە هێزی لێكخشانی نێوانیان دەكات؟

٦. ناوی دوو ڕێگە بڵێ كە بە هۆیانەوە هێزی لێكخشانی پێ زیاد دەبێت.

٧. دوو جۆرەكەی لێكخشان بڵێ و نموونەش لەسەر هەریەكیان بهێنەرەوە.

### ڕوونكردنەوەی شێوەی هێڵكاری

٨. بە بۆچوونی تۆ بۆچی ئەو پارچە ئیسفەنجەی لە خوارەوە دیارە پلاستیكێكی زبری پێوە نوسێنراوە.



### بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. **جێبەجێ كردنی چەمكەكان:** دوو ڕێگە بڵێ دەری بخات كە هێزی لێكخشان زیانبەخشە، وە دووی دیكەش كە دەری بخات هێزی لێكخشان سوودبەخشە لەكاتی لێخوڕینی پاسكیلەكەتدا.

١٠. **بەڵگە هێنانەوە:** وەسفی بارێك بكە كە وەستاوە لێكخشان سوودبەخش بێت.

کەرتی
٤

## ئامانجەکان

- وەسفی هێزی کێشکردن و کاریگەرییەکەی لەسەر ماددەکان دەکات.
- یاسای کێشکردنی گشتی ڕوون دەکاتەوە.
- وەسفی جیاوازی نێوان بارستایی و کێش دەکات.

## زاراوەو چەمکەکان

هێزی کێشکردن
کێش
بارستایی

## ستراتیجی خوێندنەوە

**کورتکردنەوەی دووقۆڵی** ئەم بەشە بەبێ دەنگی بخوێنەرەوە، لەگەڵ هاورێکەتدا دووانیەك پێکبهێنیت هەوڵبدەن بابەتەکە کورت بکەنەوە. گفتو گۆ لەسەر ئەو بابەتانە بکەن کە زۆر ڕوون وئاشکرانین.

# کێشکردن

ئایا بۆت ڕێککەوتووە فیلمی کەشتیوانە ئاسمانیەکان لەسەر هەیڤ ببینیت؟ کە وەك تۆپ هەڵدەبەزنەوە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لەگەڵ ئەوەشدا جلی ئاسمانی قورسیشیان لەبەردایە. بۆچی بازدان لەسەر هەیڤ ئاسانترە لە بازدانی سەر زەوی؟

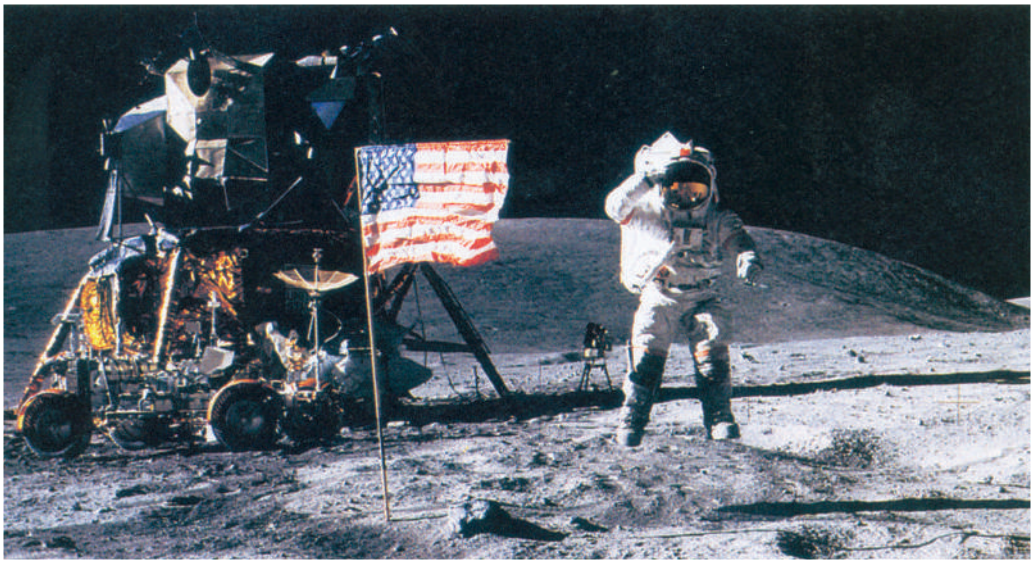
وەڵامەکە بریتیە لە کێشکردن. **کێشکردن** Gravity هێزی کێشکردنی نێوان تەنەکانە بە هۆی بارستاییەکانیانەوە پەیدادەبێت هێزی کێشکردن دەتوانێت جووڵەی تەنێك بگۆڕێت بە گۆڕینی بڕی خێراییەکەی وەیان ئاڕاستەی جووڵەکەی وەیان هەردووکیان پێکەوە لەم کەرتەدا کێشکردن وکاریگەرەکەی لەسەر تەنەکان فێردەبیت. کە بۆ کەشتیوانەکەی شێوە (٢) ڕووی داوە.

**کێشکردن** هێزی کێشکردن لە نێوان تەنەکاندا بە هۆی بارستاییەکانیانەوە پەیدا دەبێت.

## کاریگەرییەکانی کێشکردن لەسەر ماددە

هەموو ماددەیەك بارستایی هەیە، هێزی کێشکردن بەهۆی بارستاییەوە دروست دەبێت لەبەر ئەوە هەموو تەنەکان هێزی کێشکردن کاریان تێ دەکات. ئەمەش بەمانای ئەوە دێت کە هەموو تەنەکان هێزی کێشکردن کاریان تێدەکات بە هۆی تەنەکانی ترەوە، ئەم هێزی کێشکردن تەنەکان ڕووەو یەکتر کێش دەکەن تۆ ئێستا بە هۆی کێشکردنەوە کێش کراویت ڕووەو ئەم کتێبەو ڕووەو قەڵەمەکەت و شتەکانی دەورو بەرت.

لەهەمان کاتدا ئەو تەنانە ڕووەو تۆ کێش کراون و لە نێوان خۆیانیشدا کێش کراون بە هۆی هێزی کێشکردنەوە، بەڵام بۆچی ناتوانیت کاریگەری هێزی کێشکردنە کە ببینیت؟ بەواتایەکی تر بۆچی نابینیت ئەو تەنانە ڕووەو یەکتر بجوڵێن؟ چونکە بارستاییەکەیان ئەوەندە کەمە ناتوانن هێزێکی کێشکردنی وا دروست بکەن تا ڕەووەیەکتر بجووڵێن. بەڵام تۆ بە هۆی بارستاییەکی زۆر گەورەوە کێش کراوی ئەویش بارستایی زەوییە.



شێوەی: ١ کەشتیوانە ئاسمانیەکان کە بە ئەپۆلۆ گەیشتنە سەر هەیڤ، جووڵەیان لەسەر ڕووی هەیڤ بەشێوەی بازدان بوو چونکە کێشکردنی هەیڤ لە کێش کردنی زەوی کەمترە.

## بڕی هێزی کێشکردنی زەوی

بارستایی زەوی ئێجگار گەورەیە بە بەراورد کردنی لەگەڵ ئەو تەنانەی لە دەورو بەرماندا هەیە. لەبەر ئەوە هێزی کێشکردنی زەوی زۆر گەورەیە. هەر جارێك بتەوێت تەنێك بەرز بکەیتەوە پێویستە هێزێك بەکاربهێنیت تا زاڵ ببیت بەسەر هێزی کێشکردنی زەویدا هەتا ئەگەر ئەو تەنەی بەرزی دەکەیتەوە بەشێکی لەشت بێت.

هێزی کێشکردنی زەوی هەموو شتێك ڕووەو چەقی زەوی کێشدەکات بەهۆی ئەم هێزەوە کتێبەکان و مێزەکان و کورسیەکان لە شوێنی خۆیان دەمێننەوە، وە کاتێك تەنەکان بەر دەبنەوە دەکەونە سەر زەوی لە جیاتی ئەوەی ڕووەو یەکتر یان ڕووەو تۆ بجووڵێن.

## نیوتن و لێکۆڵینەوەی کێشکردن

مرۆڤ لە ماوەی چەند هەزار ساڵ دا دوو پرسیاریان دەکردکە بریتی بوون لە: بۆچی هەموو کاتێك تەنەکان ڕووەو زەوی دەکەونە خوارەوە؟ وە چی وای لە هەسارەکان کردووە پارێزگاری جووڵەکەیان بکەن؟ ئەم دوو پرسیارە بە شێوەیەکی جیا جیا وەڵامی دەدرایەوە هەتا ساڵی ١٦٦٥، کاتێك زانای بەریتانی ئیسحاق نیوتن بۆی دەرکەوت ئەو دوو پرسیارە دوو بەشن لە هەمان پرسیار.

نیوتن ئەو دوو پرسیارەی بەیەکەوە بەست کاتێك سەرنجی کەوتنە خوارەوەی سێوێکی دەدا وەك لە شێوە (٢) دا دیارە. لەمەوە دەیزانی جووڵانی تەنەکان پێویستی بە هێزە لاسەنگەکان هەیە. لەمەوە بۆی دەرکەوت کە هێز وا لە سێوەکە دەکات بکەوێتە خوارەوە هەروەها دەری خست کە هێزێکی لاسەنگ وا لە هەیڤ دەکات لەسەر خولگەیەکی بازنەیی بەدەوری زەویدا بسووڕێتەوە. نیوتن ڕایگەیاند کە ئەو دوو هێزە لە ڕاستیدا یەك هێزە وە پێی دەوترێ هێزی کێش کێشکردن.

نیوتن باسەکەی لەسەر کێشکردن کورت کردەوە بە یاسایەك ئێستا پێی دەوترێ یاسای کێشکردنی گشتی. ئەم یاسایە وەسفی پەیوەندی نێوان هێزی کێشکردن لەگەڵ بارستایی و دووری دەکات. ئەم یاسایەش بە گشتی ناو دەبرێت چونکە بەسەر هەموو تەنەکانی گەردووندا دەسەپێت.



**شێوەی ٢** نیوتن بۆی دەرکەوت کە هەمان هێزە کاردەکاتە سەر هەیڤ وسێوەکە.



**بەستنەوە**

**بەزانستی زیندەزانیەوە**

### تۆوەکان وکێشکردن

تۆوەکان وەڵامی هێزی کێشکردنی زەوی دەدەنەوە ئەم وەڵامدانەوەیەش وا لە تۆوەکان دەکات کە ڕەگەکانیان درێژ ببنەوە بۆ خوارەوە وبەشە سەوزەکەش بۆ سەرەوە. بەڵام زاناکان لەوە نەگەیشتوون کە چۆن ئەم تۆوانە هەست بەکێشکردن دەکەن. پلانێك بۆ تاقیکردنەوەیەك دابنێ بۆ لێکۆڵینەوە لەسەر وەڵامدانەوەی تۆو بۆ کێشکردن، دوای وەرگرتنی مۆڵەت لە مامۆستاکەت تاقیکردنەوەکەت ئەنجام بدە و تێبینیەکانت لە پۆستەرێکدا پیشانبدە.

**لێیبکۆڵەوە**

بۆچی بۆ هەڵگرتنی تەنێك پێویستە هێزێك بەکار بهێنیت؟

## بەبەستنەوە به گەردوون زانیەوە

**کونە ڕەشەکان «تاریکەکان»**

بارستایی کونە ڕەشەکان چوار جار تا ملیارێك جار له بارستایی خۆر گەورەترە لەبەر ئەوە کارگەری کێشکردن له دەروبەریدا زۆر گەورەیە، هێزی کێشکردنی کونی ڕەش زۆر گەورەیە بە جۆرێك ڕووناکی یان هەر تەنێکی تری تێ بکەوێت دەرچوونی نیە. لەبەر ئەوەی کونە ڕەشەکان ڕووناکی تیشك نادەن بۆیە نابینرین، لەوە بکۆڵەرەوە زاناکان چۆن شوێنی ئەو کونە ڕەشانە دیاری دەکەن بێ ئەوەی ببینرێن، باسێك لە لاپەڕەیەکدا بنووسە ئەنجامی لێکۆڵینەوەکەت دەربخات.

**لێبکۆڵەوە**

چۆن بارستایی کار لە هێزی کێشکردن دەکات؟

# یاسای کێشکردنی گشتی

دەقی یاسای کێشکردنی گشتی ئەمەیە: هەموو بارستاییەکان لە گەردووندا بە هێزێك یەکتر کێشدەکەن، بڕی ئەو هێزە لەسەر بارستایی تەنەکان و دووری نێوانیان بەندە، بە ئاسانی لەم یاسایە دەگەیت ئەگەر بیکەیت بە دوو بەشەوە.

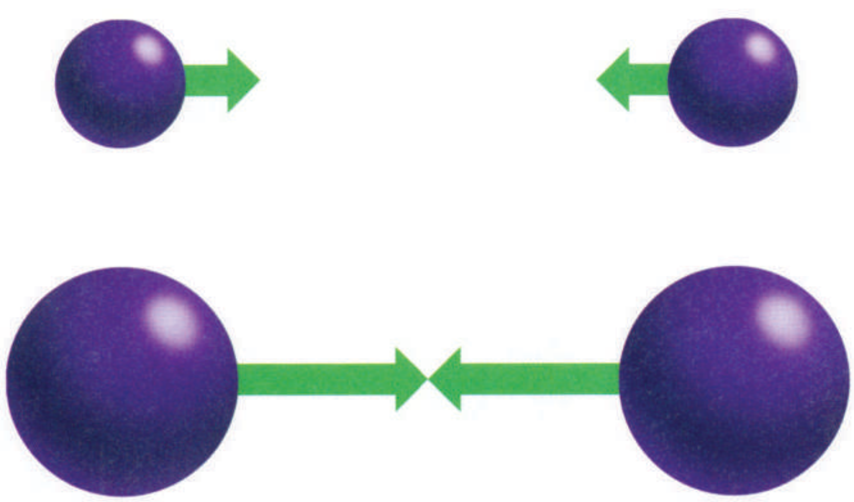
## بەشی ١: زیادبوونی هێزی کێشکردن بەزیادبوونی بارستایی

بیر لە فیلێك و پشیلەیەك بکەرەوە لەبەر ئەوەی بارستایی فیلەکە زۆر لە بارستایی پشیلەکە گەورەترە ئەوا هێزی کێشکردنی نێوان فیلەکەو زەوی لە هێزی کێشکردنی نێوان پشیلەکەو زەوی زۆر گەورەترە ئەمەش مانای ئەوەیە پشیلەکە دەتوانێت بە ئاسانتر لە فیلەکە بازبدات و بەرزببێتەوە هەروەها کێشکردن لە نێوان فیل و پشیلەکەدا هەیە، بەڵام بڕەکەی کەمە. چونکە بارستایی پشیلەکەو فیلەکە زۆر لە بارستایی زەوی بچووکترە **شێوەی (٣)** پەیوەندی نێوان بارستایی و هێزی کێش کردن ڕوون دەکاتەوە.

هەروەها ئەم بەشە یاسای کێش کردنی گشتی ڕوونی دەکاتەوە بۆچی کەشتیوانە ئاسمانیەکان لەسەر هەیف بە بازدان دەڕۆن بەڕێوە. لەبەر ئەوەی بارستایی هەیف زۆر لە بارستایی زەوی بچووکترن، ئەوا هێزی کێشکردنەکەی لە هێزی کێشکردنی زەوی بچووکترە کەشتیوانەکانی سەر هەیف بە هەمان بڕی هێزی کێشکردنی سەر زەوی کێشناکرێن.

**شێوەی ٣ چۆن بارستایی کار لە هێزی کێشکردن دەکات**

هێزی کێشکردنی نێوان دوو تەن زیاد دەکات بە زیاد بوونی بارستاییەکیان. تیراساکان هێزی کێشکردنی نێوان دوو تەن دیاری دەکات و درێژی تیراساکانیش بڕی هێزەکە دەنوێنێت.



أ هێزی کێشکردنی نێوان دوو تەنی بارستایی بچووك کەمە.

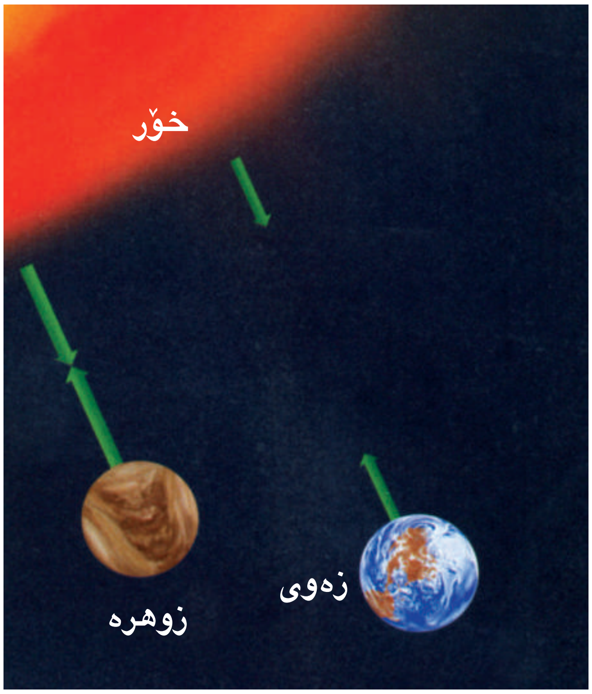
ب هێزی کێشکردنی نێوان دوو تەن گەورەدەبێت کاتێك بارستایی یەکێکیان یان بارستایی هەردووکیان گەورەبێت.

## بەشی ٢: کەمبوونەوەی هێزی کێشکردن بە زیادبوونی دووری

هێزی کێشکردن لە نێوان زەوی و تۆدا زۆر گەورەیە هەرچۆن خۆت هەڵبدەیت بۆ سەرەوە هێزی کێشکردنی زەوی ڕاتدەکێشتەوە ودەتگەڕێنێتەوە بۆ زەوی، لە لایەکی ترەوە بارستایی خۆر بە نزیکی ٣٠٠ ٠٠٠ جار لە بارستایی زەوی گەورەترە، کەواتە بۆچی هێزی کێشکردنی خۆر ئەو کاریگەرەی نیە لەسەرت وەك ئەوەی زەوی کارت تێ دەکات. هۆکەشی ئەوەیە کە خۆر زۆر دوورە لێمانەوە.

تۆ نزیکەی ١٥٠ ملیۆن کیلۆ مەتر لە خۆرەوە دووریت بۆ ئەو دوورییە هێزی کێشکردن لە نێوان تۆ و خۆردا زۆر کەمە ئەگەر لێرەدا ڕێگەیەك هەبێت پێی بچیتە سەر ڕووی خۆر! مەحاڵە بتوانیت لەسەری بجووڵێیت. ئەو هێزی کێش کردنەی کارت تێدەکات ئەوەندە گەورەیە کە ناتوانیت هیچ بەشێکی لەشت بجووڵێنیت!

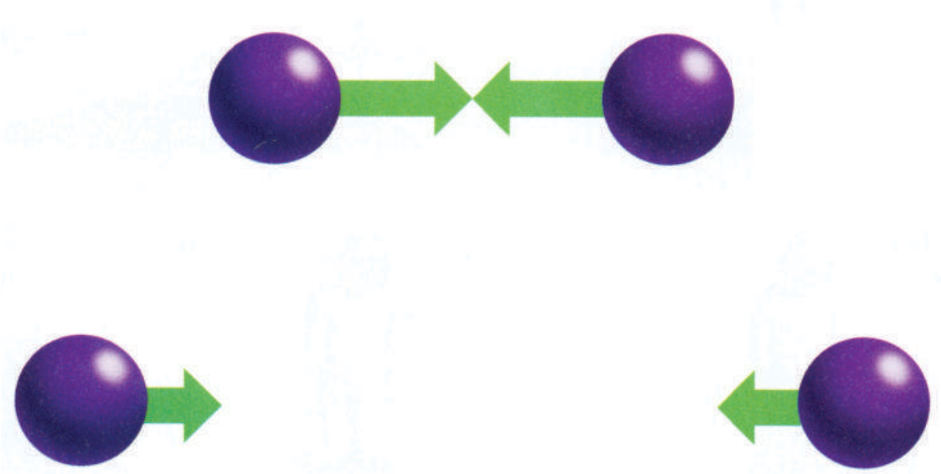
لەگەڵ ئەوەشدا کە کاریگەری هێزی کێشکردنی خۆر لەسەر لەشت لاوازە بەڵام کاریگەرییەکی گەورەی هەیە لەسەر زەوی و هەسارەگەورەکانی تر وەك لە **شێوەی (٤)** دا دیارە. هێزی کێشکردن لە نێوان خۆر و هەسارەکان گەورەیە چونکە بارستای ئەو تەنانە گەورەن. ئەگەر هێزی کێشکردنی خۆر ئەو کاریگەیەی لەسەر هەسارەکان نەبوایە ئەوا ئەو هەسارا نە لەسەر خولگەکانیان بەدەوری خۆردا نەدەمانەوە. **شێوەی (٥)** پەیوەندی نێوان هێزی کێشکردن و دووری دیاری دەکات.




**شێوەی ٤** بارستایی هەسارەی زەوی و زوهرە بە نزیکی یەکسانن بەڵام لەبەر ئەوەی زوهرە لە خۆرەوە نزیکترە وەك لە زەوی هێزی کێشکردنی خۆر لەسەر زوهرە گەورەترە وەك لە هێزی کێشکردنی خۆر لەسەر زەوی.

**شێوەی ٥** چۆن دووری کاردەکاتە سەر هێزی کێشکردن

هێزی کێشکردن لە نێوان تەنەکاندا کەم دەبێتەوە هەتا دووری نێوانیان زیاد بکات. تیراساکان زۆر و کەمی هێزی کێشکردن لە نێوان تەنەکاندا دیاری دەکەن.



**أ** هێزی کێشکردن گەورە دەبێت ئەگەر دووری نێوان دوو تەنەکە کەم بێت.

**ب** ئەگەر دووری نێوان دوو تەن زیاد بکات ئەوا هێزی کێشکردنی نێوانیان کەم دەبێتەوە.

## کێش پێوانی هێزی کێشکردنە

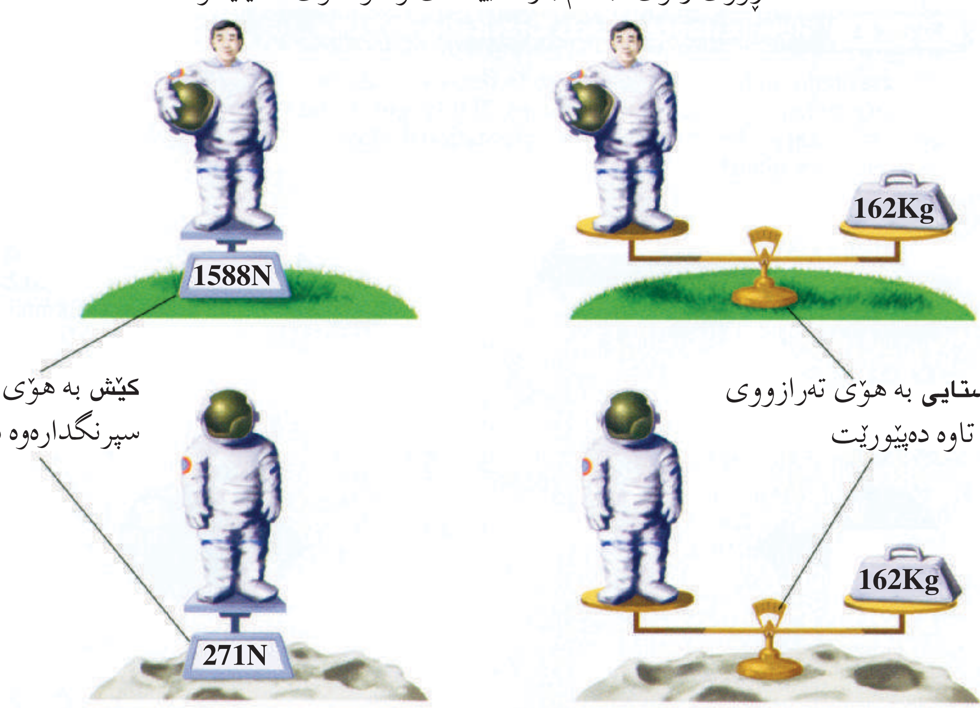
هێزی کێشکردن بریتیە لە هێزی ڕاکێشان لە نێوان تەنەکاندا. **کێش** Weight پێوانی هێزی کێش کردنە کە کاردەکاتە سەر تەنێك، لە زۆربەی کاتەکاندا کێش: هێزی کێشکردنی زەوییە لەسەر تەنەکان، بەڵام لەوانەیە کێش پێوانی هێزی کێشکردنی هەیڤ بێت کاربکاتە سەر تەنێك وە یان هەرهەسارەیەکی تر کار بکاتە سەر تەنەکان

## جیاوازی نێوان کێش وبارستایی

کێش پەیوەندی بە بارستاییەوە هەیە، بەڵام هەمان شت نین. کێش بەپێی گۆڕانی هێزی کێشکردن دەگۆڕێت. **بارستایی** Mass بریتیە لە بڕی ئەو ماددەیەی لە تەنێکدا هەیە. بارستایی تەن ناگۆڕێت، وای دابنێ تەنێك بۆ شوێنێك دەگوێزرێتەوە کە هێزی کێشکردنەکەی گەورەتر بێت بۆ نموونە وەك هەسارەی موشتەری، کێشی تەنەکە زیاد دەکات، بەڵام بارستایی وەکو خۆی دەمێنێتەوە. شێوەی (٦) کێش و بارستایی کەشتیەوانێکی ئاسمانی دیاریدەکات لەسەر زەوی وە لەسەر هەیڤ.

هێزی کێشکردن بە نزیکی یەکسانە لە هەموو شوێنێکی سەر ڕووی زەویدا. لەبەر ئەوە کێشی هەر تەنێك بە نزیکی نەگۆڕە لەهەر شوێنێکی سەر ڕووی زەوی، وە بە هۆی جێگیر بوونی بارستایی هەر تەنێك وە نەگۆڕانی هەستپێکراو لە کێشەکەی دا لە زۆر بارردا واتای بارستایی وکێش بە هەمان مانا ناودەبرێن کە بووەتە هۆی تێکەڵ کردن لە نێوان هەردوو چەمکەکەدا.

**شێوەی (٦)** کێشی کەشتیوانێکی ئاسمانی لەسەر ڕووی هەیڤ بە نزیکی یەکسانە بە شەش یەکی کێشەکەی لەسەر ڕووی زەوی، بەڵام بارستاییەکەی وەکو خۆی دەمێنێتەوە.




**بەستنەوە**
### بە هونەری زمانەوە

#### چیرۆکی کێشکردن

وای دابنێ دەزگایەکت هەیە دەتوانێت هێزی کێشکردنی زەوی زیادبکات وە یان کەمی بکاتەوە، کورتە چیرۆکێك بنووسە وەسفی ئەوەی تیا بکە کە بە هۆی ئەو دەزگایەوە دەتوانیت چی بکەیت و چی ببینیت وە کاریگەری ئەو دەزگایە لەسەر کێشی تەنەکان چۆن دەبێت.

**کێش** پێوانی هێزی کێشکردنە کە کاردەکاتە سەر تەنێك بڕی کێش بەپێی شوێنەکەی لە گەردووندا دەگۆڕێت.

**بارستایی** پێوانی بڕی ئەو ماددەیەیە کە لە تەنێکدا هەیە.

**لێبیکۆڵەوە**
پەیوەندی هێزی کێشکردن بە کێشەوە چییە؟

## یەکەی پێوانی بارستایی وکێش

فێربوویت کە یەکەی نێودەوڵەتی بۆ پێوانی هێز بریتیە لە نیوتن (N) . کێشکردن هێزە، وە کێش پێوانی ئەو کێشکردنەیە لەبەر ئەوە کێشیش بە نیوتن دەپێوریێت. یەکەی نێودەوڵەتی بۆ پێوانی بارستایی کیلۆگرامە (kg) ، هەندێك جاریش بارستای بە گرام (g) دەپێوریێت، هەروەها بە میلی گرام (mg) دەپێوریێت. لەسەر رووی زەوی تەنێك کە بارستاییەکەی 100g بێت وەك ئەو سێوەی لە شێوەکەدا دیارە کێشەکەی بە نزیکی (1N) ە.

کاتێك تەرازوی خۆکێشان بەکار دەهێنیت لە ڕاستیدا هێزی کێشکردنی نێوان لەشت و زەوی دەپێوێت. لەوەوە تۆ کێشی خۆت دەپێویت، کە پێویستە بە نیوتن بپێوریێت بەڵام زۆربەی تەرازوی خۆکێشان بە یەکەی کیلۆگرام پلەپلە کراوە لە جیاتی نیوتن. لەبەر ئەوە هەندێك جار وا دەزانرێت کیلۆگرام یەکەی پێوانی کێشە.



**شێوەی (٧)** سێوێکی بچووك کێشەکەی نزیکەی ١ نیوتنە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- هێزی کێشکردن هێزی ڕاکێشانە لە نێوان تەنەکاندا بە هۆی بارستاییەکانیانەوە.
- یاسای کێشکردنی گشتی دەڵێ تەنەکان لەگەردووندا یەکتر بە هۆی هێزی کێشکردنەوە ڕادەکێشن.
- هێزی کێشکردن بە زیادبوونی بارستایی زیاد دەکات
- هێزی کێشکردن بە زیادبوونی دووری نێوان دوو تەن کەم دەکات
- کێش و بارستایی دوو شتی وەك یەك نین. بارستایی بری ئەو ماددەیەیە کە لە تەنێکدا هەیە ، کێش: پێوانەی هێزی کێش کردنە کە کار دەکاتە سەر تەنێك.

### پیاچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. واتای ئەم زاراوەیە ڕوون بکەرەوە: هێزی کێش کردن.

٢. ئەم دوو زاراوەیەی خوارەوە لە دوو ڕستەدا بەجیاجیا بەکار بهێنە: بارستایی وکێش.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. ئەگەر وا دابنرێت بارستایی زەوی ببێت بە دوو هێندەی خۆی بەبێ ئەوەی تیرەکەی بگۆڕێت ئەوا کێشەکەت:

أ. زیاد دەکات بەهۆی زیاد بوونی هێزی کێشکردنەوە.

ب. کەم دەکات بەهۆی زیادبوونی هێزی کێشکردنەوە.

ج. زیاد دەکات بە هۆی کەمبوونەوەی هێزی کێشکردنەوە.

د. ناگۆڕێت چونکە هەر لەسەر زەوییت.

٤. یاسای کێشکردنی گشتی چییە؟

٥. پەیوەندی نێوان بارستایی تەنێك و ئەو هێزی کێشکردنەی دەیخاتە سەر تەنەکانی تر چییە؟

٦. دووری نێوان دوو تەن چۆن کاردەکاتە سەر هێزی کێشکردنی نێوانیان.

٧. بۆچی هەندێك کەس بارستایی وکێش لەگەڵ یەکتر تێکەڵ دەکەن.

### کارامەیی بیرکاریی

٨. هێزی کێشکردن لەسەر ڕووی موشتەری 2.3 جار گەورەترە وەك لە هێزی کێشکردن لەسەر ڕووی زەوی ئەگەر بارستایی تەنێك 70Kg و کێشەکەی 686N بێت لەسەر ڕووی زەوی ئایا بارستایی وکێشەکەی لەسەر ڕووی موشتەری چەندە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. جێبەجێ کردنی چەمکەکان: هاوڕێکەت بڕوای وایە کە لە بۆشاییدا هێزی کێشکردن نیە چۆن بۆی ڕوون دەکەیتەوە کە بێ گومان پێویستە هێزی کێشکردن لە بۆشاییدا هەبێت.

١٠. بەراورد کردن: ڕوونی بکەرەوە بۆچی پێویستە کێشەکەت بگۆڕێت نەك بارستاییەکەت ئەگەر بگوێزرێیتەوە بۆ سەر هەسارەی مەریخ.



# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. زاراوەکان لەگەڵ پێناسەکەیان بگونجێنە بە دانانی پیتی زاراوەکە لە بۆشاییەکی گونجاودا.

أ. بارستایی.
ب. هێزی لێکخشان.
ج. گوڕ.
د. بەرەنجامی هێز.
هـ. کێشکردن.
و. کێش.
ز. تاودان.
ح. نیوتن.

ـــــ بەرهەڵستی جووڵەی نێوان دوو ڕووی بەریەککەوتوو دەکات.

ـــــ یەکەی هێزە.

ـــــ بە کۆکردنەوەی هێز دیاری دەکرێت.

ـــــ تێکڕایی گۆڕانی خێراییە لە یەکەی کات دا.

ـــــ پێوانی هێزی کێشکردنە لەسەر تەن.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردنی وەڵامی ڕاست

٢. کاتێك قوتابییەك پاسکیلەکەی لەسەر هێڵێکی ڕاست لێ دەخوڕێت بێ ئەوەی گوڕەکەی زیاد بکات یان کەم بکات ئەوا دەجووڵێت بە:

أ. تاودانی ڕێك.
ب. گوڕێکی ڕێك.
ج. تاودانی خێرابوون.
د. تاودانی هێواش بوون.

٣. هێز:

أ. بە نیوتن دەردەبڕێت.
ب. دەتوانێت خێرایی تەنێك زیاد بکات.
ج. پاڵدانە یان ڕاکێشانە.
د. هەموو ئەوانەی پێشوو.

٤. ئەگەر لەناو کەشتییەکی ئاسمانی هەڵدراودا بیت ئەوا کێشەکەت:

أ. زیاد دەکات، چونکە هێزی کێشکردن زیاد دەکات.
ب. زیاد دەکات، چونکە هێزی کێشکردن کەم دەکات.
ج. کەم دەکات، چونکە هێزی کێشکردن کەم دەکات.
د. کەم دەکات، چونکە هێزی کێشکردن زیاد دەکات.

٥. هێزی کێشکردنی نێوان پارچەك قورقوشم کە بارستایی یەکەی 1Kg و زەوی ـــــ هێزی کێشکردن لە نێوان 1Kg شیرینی لە هەمان شوێندا لەسەر زەوی:

أ. زیاترە لە.
ب. کەمترە لە.
ج. یەکسانە بە.
د. هیچ کام نیە لەوانەی پێشوویە.

٦. کام لەمانە پێوانەی خێراییە؟

أ. 16m خۆر هەڵات.
ب. $25\ m/s^2$ خۆر هەڵات.
ج. 55 m/h باشوور.
د. 60 km/h.

### وەڵامی کورت

٧. وەسفی پەیوەندی نێوان جووڵەو خاڵی دەست پێ کردنی جووڵە بکە.

٨. چۆن تاودانت دەبێت ئەگەر بە گوڕێکی نەگۆڕ بجووڵێیت؟

٩. جیاوازی نێوان بارستایی و کێش ڕوون بکەرەوە.



## کارامیی بیرکاریی

١٠. ئاسکێك 60mی ڕووەو خۆرهەلاّت لە ماوەی 5s دا بڕی. ئەو زانیاریانە بەکار بهێنە بۆ وەلاّمدانەوەی ئەم پرسیارانەی خوارەوە:

أ. ناوەندە گوڕی ئاسکەکە چەندە؟

ب. ناوەندە خێرایی ئاسکەکە چەندە؟.

ج. ئاسکەکە لەبەر دەم گۆمێکدا وەستا بۆ ئاو خواردنەوە لە پاشدا ڕووەو باشور دەستی کرد بە ڕاکردن ولە هەر چرکەیەکدا گوڕەکەی 2.5 m/s زیادی دەکرد ئایاگوڕەکەی دوای 5s دەبێتە چەند؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

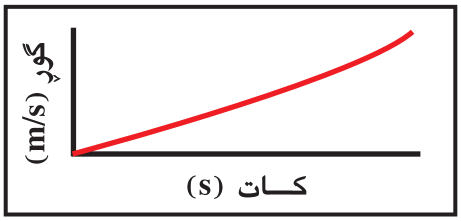
١١. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وێنەکێشانی نەخشەی چەمکەکان: **گوڕ، خێرایی، تاودان، هێز، ئاڕاستە، جووڵە.**

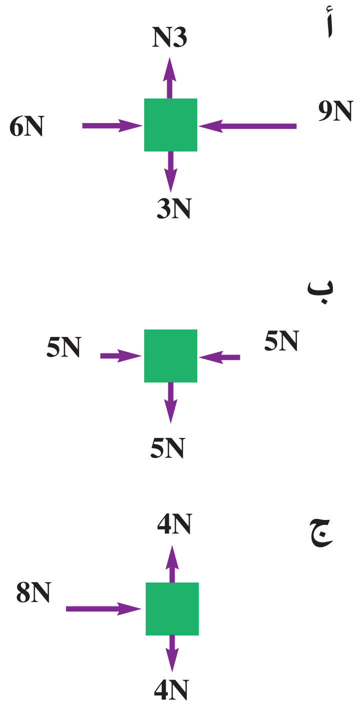
١٢. **بەجێهێنانی چەمکەکان:** لەکاتی گواستنەوەتاندا بۆ خانویەکی نوێ، یەکێك لە ئەندامانی خێزانەکەت داوای لێ کردیت کە چەند سندووقێك لە ژوورێکدا بگوێزیتەوە، یەکێك لە سندووقەکان زۆر قورس بوو پێویست بوو پاڵی پێوە بنێیت بۆ گواستنەوەی لە ژوورەکەدا لە جیاتی ئەوەی هەڵی بگریت. هەندێك لەو هۆیانە چییە کە دەتوانیت بەکاری بهێنیت بۆ کەمکردنەوەی هێزی لێککشان بۆ جووڵانی سندووقەکە بە ئاسانی؟

١٣. **شیکردنەوەی بیرۆکەکان:** بەپشت بەستن بە مانای زانستی وشەی تاودان. چۆن کاتێك باس لە سکلێتەری بەنزین دەکەیت لە ئۆتۆمبیلدا ترسێك پەیدا دەبێت لەو خێرابوونەی کە بە هۆیەوە ڕوویداوە؟

١٤. **دیاریکردنی پەیوەندییەکان:** بۆچی پێوستە فرۆکەوانێك خێرایی با بزانێت نەك تەنها گوڕی باکە لەکاتی لێخورینی فرۆکەکەیدا؟

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری




١٥. ئایا ئەو داتایە تاودانی خێرا بوون یان تاودانی هێواشبوونەوە دیاری دەکات؟ ڕوونی بکەرەوە.

١٦. تۆ دەزانیت چۆن بەرەنجامی دوو هێز دەدۆزیتەوە کە کاریان کردبێتە سەر تەنێك بەیەك ئاڕاستە یان بە دوو ئاڕاستەی پێچەوانە، سەرنجی ئەو وێنە هێڵکاریانە بدە و بەرەنجامی هێزەکان لە هەر وێنەیەکدا دیاری بکە. پێشبینی ئاڕاستەکانیان بکە.

بەندی ١١

# هێز و جووڵە



## بیرۆکەی سەرەکی

هێزە لاسەنگەکان دەبنە هۆی گۆڕان لە جووڵەدا کە دەتوانرێت وەسف بکرێن و پێشبینی ئەنجامەکانیان بکرێت.

### کەرت

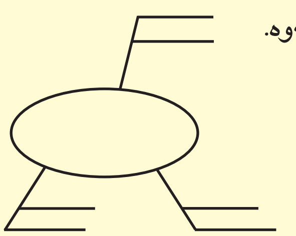


### دەربارەی وێنەکە

بۆ ڕاهێنانی ئەو کەسانەی لەگەشتە ئاسمانیەکاندا بەشداری دەکەن کەشتیەوانەکان بە فڕۆکەیەکی نەفەر هەڵگری دەستکاریکراو دەفڕن لەسەرەتادا بە شێوەیەکی نزیکە شاولی بەرز دەبنەوە بۆ سەرەوە لە پاشدا بە گۆشەی ٤٥ پلە لەگەڵ ئاسۆدا نزم دەبنەوە ئەمەش دەبێتە هۆی هەست کردن بە کەمبوونەوەی کێشکردنی زەوی لەناو فڕۆکەکەدا. لەم بارەدا کەشتیەوانەکان وەك لە فڕۆکەکەدا مەلە بکەن وایە لە هەمان بارودۆخدا کەشتیەوانەکان کارەکانیان ئەنجام دەدەن کاتێك لە خولگەکانیاندا بە دەوری زەویدا دەسووڕێنەوە، لەبەر ئەوەی مەلەکردن لە بۆشاییدا دەبێتە هۆی دڵتێکەڵهاتن لەبەر ئەوە ئەو فڕۆکەیە ناودەبرێت بە فڕۆکەی دڵ تێکەڵهێنەر.

## چالاکیی پێشینە

**نەخشەی فرەلق** پێش خوێندنەوەی ئەم بەندە نەخشەیەکی (پەلدار) ئامادە بکە کە لە بەشی **کارامەیی خوێندندا** وەسف کراوە لە پاشکۆی کتێبەکەدا بازنەکە بە وشەی «جووڵە» ناونیشان بکە پەلێکی لێ جیا بکەرەوە بۆهەر یاسایەك لە یاساکانی جووڵە، وە پەلێکی تر بۆ کێشکردن. کاتی خوێندنی بەندەکە نەخشەکە بە درێژی پڕ بکەرەوە کە پەیوەندی جووڵە بە یاساکانیەوە و بە یاسای کێشکردنەوە ڕوون بکاتەوە.





چالاکیی دەسپێك

## کەوتنە خوارەوەی ئاو

کێشکردن گرنگترین هێزە لە ژیانی ڕۆژانەتدا. لەم چالاکیەدا تێبینی کاریگەری کێشکردن دەکەیت لە کەوتنە خوارەوەی تەنەکاندا.

### هەنگاوەکان

١. حەوزێکی پلاستیکی گەورە لەسەر زەوی دابنێ، **کوپێکی پلاستیکیش** بهێنە لە نزیك بنکەکەیدا کونێکی بچووکی تێ بکە.

٢. بە پەنجەیەك کونی کوپەکە بگرە و پڕی بکە لە **ئاو** ولە بەرزیەکی زۆر لەسەروو حەوزەکەوە بیگرە.

٣. پەنجە لەسەر کونی کوپەکە لابە و تێبینیەکانت تۆمار بکە.

٤. پێشبینی بکە چی لە ئاوەکە دێت ئەگەر بەرەڵلا کردنی کونەکە و کەوتنە خوارەوەی کوپەکە لە هەمان کاتدا بێت.

٥. پەنجە لەسەر کونی کوپەکە دابنێ و پڕی بکەرەوە لە ئاو.

٦. لەو ساتەدا کە پەنجە لەسەر کونەکە لادەبەیت کوپەکە بەر بدەرەوە بۆ خوارەوەو تێبینیەکانت تۆمار بکە وەك هەنگاوی ٢.

٧. بە **دەستەسڕی کاغەز** ئاوە ڕژاوەکەی دەور و بەرەکەت وشك بکەرەوە.

### شیکردنەوە

١. ئەو جیاوازیانە چین کە لە ڕەفتاری ئاوەکە تێبینیت کردووە

٢. خێرایی کەوتنە خوارەوەی کوپەکە لە هەنگاوی (٢) دا چەندە بەراورد لەگەڵ خێرایی کەوتنە خوارەوەی ئاوەکەدا؟

٣. ئەنجامەکانی هەنگاوی (٢) چۆن بوو بە بەراورد کردن لەگەڵ بۆچوونەکانت.

کەرتی ١

# کێشکردن وجووڵە

وای دابنێ تۆپێکی تێنس و تۆپێکی شووشە لەسەربانێکی بەرزەوە لە هەمان کاتدا بەردرانە خوارەوە بە بۆچوونی تۆ کامیان لە پێشەوە دەگاتە زەوی؟

لە دەورووبەری ساڵی ٤٠٠ پ.ز فەیلەسوفی یۆنانی ئەرستۆ بڕوای وابوو کە خێرایی کەوتنە خوارەوەی تەنەکان پەیوەندی بە بارستاییەکانیانەوە هەیە، واتە ئەگەر ئەو پرسیارە لە ئەرستۆ بکرایە تۆپێکی تێنس وتۆپێکی شووشە کامیان زوتر دەگاتە زەوی وەڵامەکەی تۆپە تێنسەکە دەبوو. چونکە ئەرستۆ هیچ هەوڵێکی نەدابوو بۆ لێکۆڵینەوە لە بارەی کەوتنە خوارەوەی تەنە بارستە جیاجیاکان بۆ دڵنیابوون لە بۆچوونەکانی خۆی.

### ئامانجەکان

- کاریگەری هێزی کێشکردن و بەرگری هەوا ڕوون دەکاتەوە لە کەوتنە خوارەوەی تەنەکاندا.
- ڕوونی دەکاتەوە بۆچی ئەو تەنانەی لە خولگەکانیاندا دەسووڕێنەوە پەیرەوی کەوتنە خوارەوەی سەربەست دەکەن و وادەردەکەون کە کێشیان نەبێت.

### زاراوە و چەمکەکان

ئەوپەڕی خێرایی
کەوتنە خوارەوەی سەربەست

### ستراتیجی خوێندنەوە

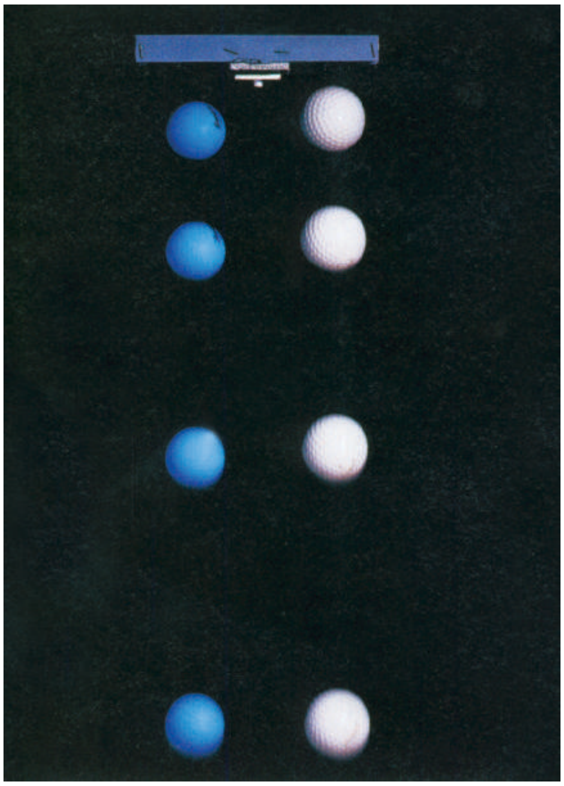
**ڕێکخەری خوێندنەوە:** دوای ئەوەی ئەم کەرتەت خوێندەوە هێڵکارییەك ڕێکبخە ناونیشانەکانی تیادا بەکاربهێنە.

## کێشکردن تەنەکەوتووەکان

لە کۆتاییەکانی سەدەی شانزدەهەمدا زانای لاوی ئیتالی گالیلۆ وتووێژی لەسەر بیرۆکەکەی ئەرستۆ کرد دەربارەی کەوتنە خوارەوەی تەنەکان. بیرۆکەیەکی بڵاوکردەوە کە دەڵێت بارستایی تەنەکان کارناکاتە سەر کاتی خایەنراو بۆ کەوتنە خوارەوەیان لەسەر بنەمای باسێك گالیلۆ بیرۆکەکەی سەلماند بە خستنە خوارەوەی دوو تۆپی پتەو کە جیاوازبوون لە بارستاییدا لە لوتکەی بورجی بیزاوە خەڵکەکە بەوە سەرسام بوون کە هەردوو تۆپەکە لە هەمان کاتدا گەیشتنە سەر زەوی، ئەم باسە ئەگەر ڕاست بێت یان ڕاست نەبێت. تێگەیشتنی خەڵکی لە بارەی کێشکردن و کەوتنەخوارەوەی سەربەستی تەنەکانەوە گۆڕی.

## کێشکردن وتاودان

تەنەکان بە هەمان تێکڕای خێرایی بۆ سەر زەوی دەکەونە خوارەوە. چونکە ئەوتاودانەی لە ئەنجامی کێشکردنی زەوییەوە دروست دەبێت هەمان بڕی هەیە بۆ هەموو تەنێك. بۆ ئەمە ڕاستە؟ تاودان پەیوەندی بە هێزو وبارستاییەوە هەیە. تەنی قورس دەکەوێتە ژێر کاریگەری هێزی کێشکردنی زەوییەوە کە لەو هێزە کێشکردنەی کاردەکاتە سەر تەنێکی سووك زیاترە بەڵام ئاسان نییە تەنێکی قورس تاودانی پێ بدرێت بە هۆی گەورەیی بارستاییەکەیەوە. بەڵام گەورەیی بارستایی تەنێکی قورس بە تەواوی هاوتا دەبێت لەگەڵ هێزی کێشکردنەکەی دا. **شێوەی (١)** دوو تەن نیشاندەدات کە دوو بارستایی جیاوازیان هەیە و بە هەمان تاودان دەکەونە خوارەوە.



**شێوەی ١** وێنەیەك نیشان دەدات کە بە هۆی پرتە ڕووناکیەکەوە گیراوە دەری دەخات کە تۆپێکی تێنس لەگەڵ تۆپێکی گۆڵف پێکەوە دەگەنە سەر زەوی هەرچەندە کە بارستاییەکەیان جیاوازە.

## تاودانی دروست بوو بەهۆی کێشکردنی زەوییەوە

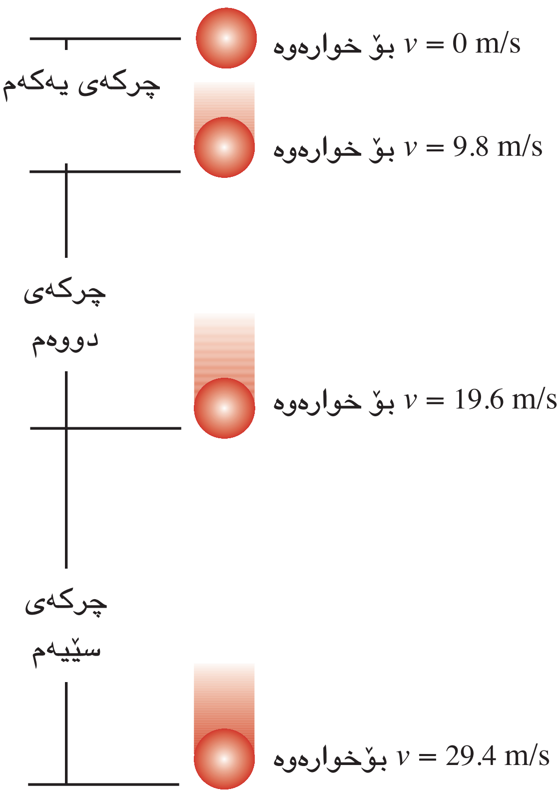
تاودان بریتیە لە تێکڕایی گۆڕانی خێرایی لە یەکەی کاتدا لەبەر ئەوە تاودانی تەنێك بریتیە لە ئەنجامی دابەشکردنی گۆڕانی خێرایی لەسەر بڕی کاتی خایەنراو کە ئەو گۆڕانەی تیا ڕوودەدات. لە کاتی کەوتنە خوارەوەی تەنەکاندا خێراییەکانیان زیاد دەکات بە تێکڕایی 9.8 مەتر بۆ چرکە لە هەر چرکەیەکدا کە بەم شێوەیە دەنوسرێت 9.8m/s/s یان $9.8\ m/s^2$ واتە ئەو تەنەی کە دەکەوێتە خوارەوە لە هەر چرکەیەکدا خێراییەکەی بە بڕی 9.8m/s زیاد دەکات وك لە **شێوەی (٢)** دا دیارە.

## خێرایی ئەو تەنانەی کە دەکەونە خوارەوە

دەتوانیت پێوانی گۆڕانی خێرایی $(\Delta v)$ تەنێك بکەیت کە دەکەوێتە خوارەوە بە بەکارهێنانی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

$$\Delta v = g \times t$$

لەم هاوکێشەدا $g$ بریتیە لە تاودانی زەوی کە بە هۆی هێزی کێشکردنی زەوییەوە دروست دەبێت لە سەر ڕووی زەوی دەکاتە ( $9.8\ m/s^2$ ) ، و $t$ ئەو کاتەیە کە تەنەکە لە کەوتنە خوارەوەکەیدا دەیخایێنێت وبە «چرکە» دەپێورێت. گۆڕانی خێرایی بریتیە لە جیاوازی نێوان خێرایی کۆتایی وخێرایی سەرەتایی ئەگەر تەنێك لەوەستانەوە دەست بە جووڵە بکات، ئەو هاوکێشەیە ڕاستەوخۆ خێرایی تەنەکە دیاری دەکات دوای کاتێکی دیاریکراو.




**شێوەی (٢)** تەنێکی بەربووەوە بە تاودانێکی نەگۆڕ خێراییەکەی زیاد دەکات ، تەنەکە بەخێراییەکی زیاتر دەکەوێتە خوارەوە کە لەهەر چرکەیەکدا دووریەکی زیاتر دەبڕێت لەو دوورییەی لە چرکەکەی پێش خۆیدا بڕیویەتی.

**لێیبکۆڵەوە**

بڕی ئەو تاودانە چەندە کە بە هۆی هێزی کێشکردنی زەوییەوە دروست دەبێت؟

## هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

### پێوانی خێرایی ئەو تەنانەی کە دەکەونە خوارەوە

بەردێك لە شوێنێکی بەرزەوە لە وەستانەوە کەوتە خوارەوە لە ماوەی 3 چرکەدا بەردەکە بەر زەوی کەوت. ئایا خێرایی بەردەکە چەندە لەو ساتەدا کە بەر زەوی دەکەوێت.

١. هاوکێشەی گۆڕانی خێرایی بنووسە:

$$\Delta v = g \times t$$

٢. نرخی $g$ و $t$ کە لە پرسیارەکەدا هاتووە لە هاوکێشەکەدا دابنێ.

$$\Delta v = v_2 - v_1 = v_2 - 0 = 9.8\ \frac{m/s}{s} \times 3\ s$$

$$v_2 = 29.4\ m/s$$

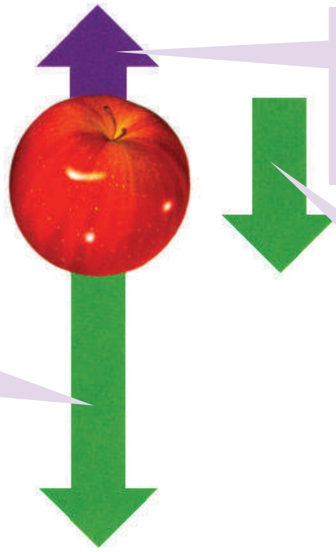
### ئەمانە جێبەجێبکە

١. دراوێکی کانزایی لەوەستانەوە کەوتە ناو بیرێکی قوڵەوە. ئایا خێرایی ئەو دراوە چەندە دوای تێپەڕبوونی دوو چرکە بەسەر کەوتنە خوارەوەیدا.

٢. ئەو دراوەی پێشوو بە چ خێراییەك بەر بنی بیرەکە دەکەوێت ئەگەر 4.5s بخایەنێت لە کەوتنە خوارەوەکەیدا.

٣. تۆپێکی شووشە لەسەربانێکی بەرزەوە لەوەستانەوە کەوتە خوارەوە و بە خێرایی 98m/s بەر زەوی کەوت ئایا کاتی خایەنراو بۆ کەوتنە خوارەوەی تۆپە شوشەکە چەندە؟

٤. دەنکە خورمایەك لە دارێکی خورماوە لەوەستانەوە کەوتە خوارەوە دەنکە خورماکە بە خێرایی 14.7m/s بەر زەوی کەوت ئایا ئەو کاتە چەندە کە دەیخایەنێت تا دەگاتە زەوی؟




## بەرگری هەوا لەسەر ئەو تەنانەی دەکەونە خوارەوە

هەوڵ بدە دوو پەڕەی کاغەز بەربدەیتە خوارەوە یەکێکیان خرکراوبێت وەك گۆیەك ئەوی تریان ئاسایی بێت، چی ڕوو دەدات لەم بارەدا؟ ئایا ئەم تاقیکردنەوە سادەیە پێچەوانەی ئەوانەیە کە تا ئێستا فێری بوویت لەکەوتنە خوارەوەی سەربەستدا؟ پەڕە ئاساییەکە هێواشتر دەکەوێتە خوارەوە لە شێوە گۆییەکە. بەهۆی بەرگری هەواوە. **بەرگری هەوا** بەرهەڵستی جووڵەی تەنەکان دەکات لە هەوادا.

ئەو بەرگرییە هەوایەی کار دەکاتە سەر تەنێکی بەر بووەوە بەندە لەسەر قەبارە و شێوەو گوڕی ئەو تەنە. بەرگری هەوای سەر پەڕە ئاساییەکە گەورەترە لە بەرگری هەوای سەر پەڕە شێوە گۆییەکە. شێوەی (٣) کاریگەری بەرگری هەوا لەسەر تاودانی تەنی بەر بووەوە دەردەخات.

## نەمانی تاودان لەباری ئەوپەڕی خێراییدا

کاتێك گوڕی کەوتنە خوارەوەی تەنێك زیاد دەکات بەرگری هەوا لەسەری زیاد دەکات ئەو بەرگری هەوایە بۆ سەرەوە بەرەو زیاد بوون دەڕوات تا یەکسان دەبێت بە هێزی کێشکردن ڕووەو خوارەوە. لەم بارەدا بەرەنجامی هێزەکان یەکسان دەبێت بە سفر و تەنەکە بەردەوام دەبێت لەکەوتنە خوارەوەکەی بە خێراییەکی نەگۆڕ کە پێی دەوترێ **ئەوپەڕی خێرایی** **Terminal velocity** .

ئەو پەڕی خێرایی لەوانەیە سوود بەخش بێت، بەڵام هەموو ساڵێك کەوتنە خوارەوەی تەرزە «تەزرە» لەسەر خانو و ئۆتۆمبیل و شتەکانی تر زیانێکی زۆر دەدات چونکە خێرای ئەوپەڕی کەوتنە خوارەوەی دەنکە تەرزە لە نێوان 5 m/s بۆ 40 m/s یە بە پێی قەبارەکەیان، بەڵام ئەگەر ئەو بەرگری هەوایە نەبوایە خێرایی دەنکە تەرزەکان دەگەیشتنە نزیك 350 m/s و زیانێکی زۆری لێ دەکەوتەوە وێنەی(٤) بەکارهێنانێکی گرنگی ترە لەسەر ئەو پەڕی خێرایی.



شێوەی (٤) پەرەشوتەکە هێزی بەرگری هەوا لەسەر پەرەشوتەوانەکە زیاددەکات وخێراییەکەی کەم دەکاتەوە تا دەگاتە خێراییەکی نەگۆڕی بێ مەترسی کە پێی دەوترێ ئەوپەڕی خێرایی.

**ئەو پەڕی خێرایی** گەورەترین خێرایی نەگۆڕە کە تەنێکی بەربووەوە دەیگاتێ کاتێك هێزی بەرگری هەوا یەکسان دەبێت بە بڕی هێزی کێشکردن وە پێچەوانەیەتی لە ئاراستەدا.

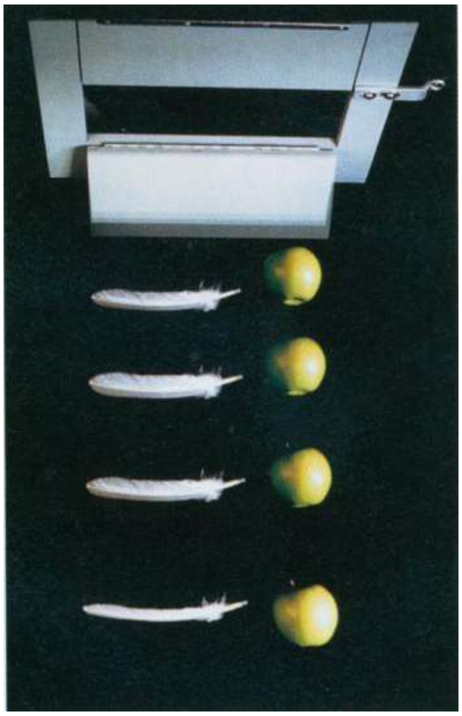
### لێبکۆڵەوە

ئایا کاریگەری بەرگری هەوا لەسەر تاودانی گەڵایەکی بەربووەوە لە درەختێکی سێوەوە زیاترە لە کاریگەرییەکەی لەسەر تاودانی سێوێکی بەربووەوە لە هەمان درەختەوە؟

## ڕوودانی کەوتنەخوارەوەی سەربەست لە نەبوونی بەرگری هەوادا :

هەندێك جار پەرەشووتەوانەکان وا وەسف دەکرێن کە پێش کردنەوەی پەرەشووتەکانیان لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدان. بەڵام ئەم وەسف کردنە زۆر ورد نیە چونکە بەرگری هەوا هەمیشە هەیە و تەنانەت کاردەکاتە سەر پەرەشووتەوانەکانیش.

تەن لە باری **کەوتنە خوارەوەی سەربەست** Free fall دا دەبێت کاتێك تەنها دەکەوێتە ژێر کاریگەری هێزی کێشکردنی زەوییەوە بێ ئەوەی هیچ هێزێکی تر کاری تێ بکات، لەبەر ئەوەی بەرگری هەوا هێزێکە، کەواتە کەوتنە خوارەوەی سەربەست ڕوونادات تەنها لەو شوێنەدا نەبێت کە هەوای تێدانیە ئەمەش تەنها بۆ دوو شوێن ڕاستە کە بریتین لە بۆشایی ئاسمان وهەر شوێنێك هەوای تێدانەبێت، مەبەست لە بۆشایی ئەو شوێنەیە کە ماددەی تێدا نەبێت. شێوەی(٥) کەوتنە خوارەوەی دوو تەن لە بۆشاییدا بە هۆی نەبوونی بەرگری هەواوە لە بۆشاییدا ڕووندەکاتەوە ، ئەو دوو تەنە سەربەست دەکەونە خوارەوە.



شێوەی (٥) بەرگری هەوا وا لە کەوتنە خوارەوەی پەڕێك دەکات کە هێواشتر بێت لە کەوتنە خوارەوەی سێوێك. بەڵام لەبۆشایی دا پەرەکە و سێوەکە هەمان تاودانیان هەیە چونکە کەوتنە خوارەوەکەیان سەربەستە.

**کەوتنە خوارەوەی سەربەست** جوولەی تەنێکە تەنها لەژێر کاریگەری هێزی کێشکردنی زەویدا بێت.

## تەنەکان لە خولگەکانیاندا لەباری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدان

بڕوانە کەشتیوانێکی ئاسمانی لە شێوەی (٦) دا بۆچی کەشتیوانەکە لە کەشتیەکەیدا وا دەردەکەوێت مەلە بکات؟ لەوانیە بڵێیت کە ئەمە بارێکە لە بارەکانی نەمانی کێش کە ڕووی دابێت. بەڵام ڕووداوەکە بەم شێوەیە نیە چونکە ستەمە تەنێك هەبێت لە گەردووندا کێشی نەبێت.

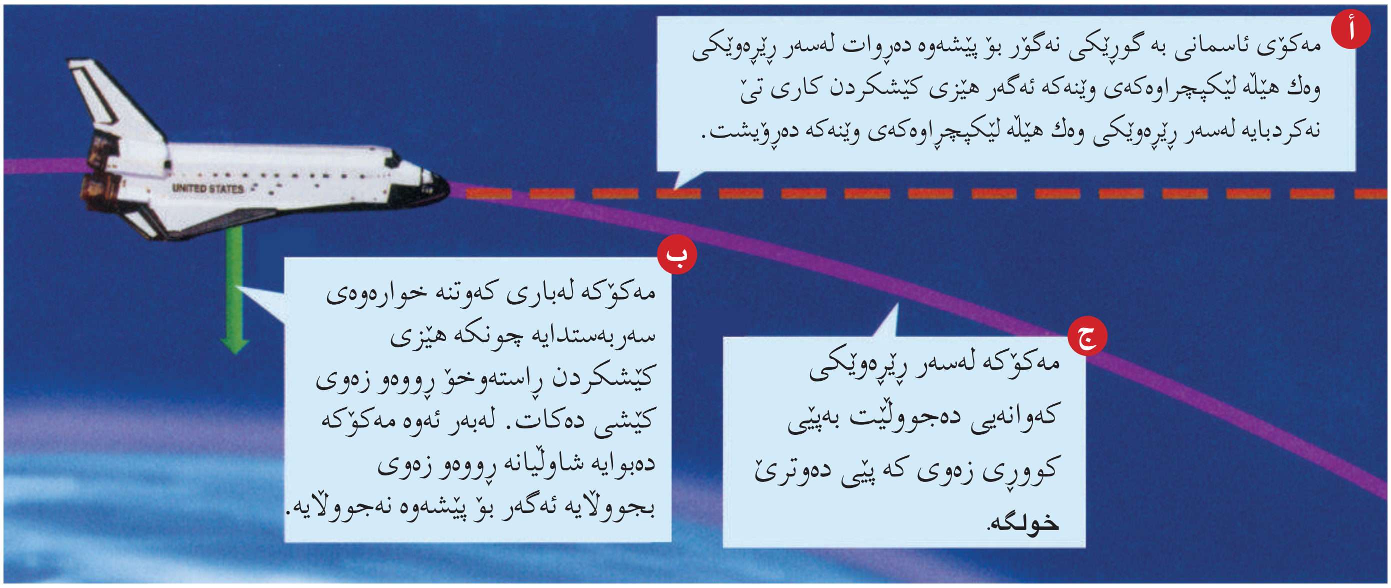
کێش پێوەری هێزی کێشکردنە بڕی ئەم هێزەش بەندە لەسەر بارستایی تەنەکان ودووری نێوانیان. وای دابنێ گەشتێك لە ئاسماندا دەکەیت ودوور دەکەویتەوە لە هەسارەو ئەستێرەکان، ئەو هێزی کێشکردنەی کارت تێ دەکات زۆر کەم دەبێت چونکە دووری نێوان تۆو هەر تەنێکی تر زۆر گەورە دەبێت. بەڵام تۆو تەنەکانی تر لە گەردووندا بارستاییەکتان هەیە و یەکتری کێش دەکەن هەرچەندە کەمیش بێت. کەواتە بەردەوام کێشتان هەیە.

بە هۆی کەوتنە خوارەوەی سەربەستەوە کەشتیوانە ئاسمانیەکان لەناو کەشتیەکانیاندا وەك مەلە بکەن وایە. بۆ ئەوەی باشتر لەوە بگەیت کە بۆچی کەشتیوانە ئاسمانیەکان مەلە دەکەن پێویستت بەوە دەبێت بزانیت مانای بوونی تەن لە خولگەکانیاندا چییە.



شێوەی (٦) وا دەردەکەوێت کە کەشتیوانە ئاسمانیەکان لە باری کێش نەماندا بن! کاتێك لە کەشتیەکەیاندا مەلە دەکەن بەڵام لە ڕاستیدا بێ کێش نین.

**شێوەی ٧ خولگە چۆن پێك دێت**




## خولگە لە یەکگرتنی دوو جووڵە پێك دێت

تەنێك لە بۆشاییدا لە خولگەکەیدا دەسووڕێتەوە کاتێك بە دەوری تەنێکی تردا دەجووڵێت. کاتێك کەشتی ئاسمانی لە خولگەکەیدا بە دەوری زەویدا دەسووڕێتەوە ئەوا بۆ پێشەوە دەجووڵێت، بەڵام لە هەمان کاتدا لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدایە ڕووەو زەوی. **شێوەی (٧)** ڕوونی دەکاتەوە چۆن دوو جووڵە یەك دەگرن بۆ پێکهێنانی خولگەیەك هەروەها تێبینی دەکەیت لە **شێوەی(٧)** دا کە مەکۆکە هەمیشە لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدایە کەواتە بۆچی سەری کەشتیوانەکان بەر بنمیچی مەکۆکە ناکەوێت؟ چونکە ئەوانیش لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدان و هەمیشە بەهەمان تاودانی مەکۆکە دەکەونە خوارەوە.

## چەقە هێزو سووڕانەوە لە خولگەدا

سەرەڕای کەشتیە ئاسمانیەکان ومانگە دەستکردەکان زۆر تەنی تر هەیە لە خولگەکاندا دەسووڕێنەوە. هەیڤ لە خولگەکەیدا بە دەوری زەوی دا دەسووڕێتەوە، زەوی وهەسارەکانی تری خۆر بە دەوری خۆردا دەسووڕێنەوە، هەروەها ژمارەیەك ئەستێرە هەن بە دەوری بارستاییە هەرە گەورەکاندا دەسووڕێنەوە کە دەکەونە چەقی گەلە ئەستێرەکان (گالاکسیەکانیان)ەوە. زۆربەی تەنەکان لە خولگەی بازنەیی یان نیمچە بازنەیی دا دەسووڕێنەوە، هەر تەنێك لە جووڵەی بازنەییدا بێت بەردەوام ئاراستەی جووڵەکەی دەگۆڕێت. بۆ گۆڕینی ئاراستەی جووڵەی هەر تەنێك پێویستی بە بوونی هێزێك هەیە کاربکاتە سەر ئەو تەنە بۆ ئەوەی پەیڕەوی جووڵە بازنەییەکەی بکات.

بەو هێزەی وا لە تەنەکان دەکات لە ڕێڕەوێکی بازنەیی دا بجووڵێن دەوترێت **چەقە هێز**. هێزی کێشکردن وەك چەقە هێز وای کردووە تەنەکان لە خولگەکانیاندا بمێننەوە و وشەی (چەقە بە مانای ڕووەو چەقە) دەتوانیت لە شێوەی ٨ دا ببینیت کە ئەو چەقە هێزەی کاردەکاتە سەر هەیڤ ئاراستەکەی ڕووەو چەقی خولگە بازنەییەکەی هەیڤە.




**شێوەی ٨** هەیڤ لەسەر خولگەکەی بە دەوری زەویدا دەمێنێتەوە چونکە هێزی کێشکردنی زەوی وەك چەقە هێزێك کاری تێدەکات.

**لێبیکۆڵەوە**

وشەی (چەقە) بەمانای چی دێت لە جووڵەی بەسوڕدا؟

# پوختە



- هێزی کێشکردن دەبێتە هۆی تاودانی تەنەکان بە تێکرایی $9.8\ m/s^2$ ڕووەو زەوی.
- بەرگری هەوا تاودانی تەنە بەر بووەکان کەم دەکاتەوە خێرایی تەنێکی بەربووەوە دەگاتە ئەوپەڕی خێرایی کاتێک پاڵهێزی هەوا و بەرگری هەوا کە بۆ سەرەوەن هاوتای هێزی کێشکردن دەبێت کە ڕووەو خوارەوەیە.
- تەنێك لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدا دەبێت کاتێك تەنها دەکەوێتە ژێر کاریگەری هێزی کێشکردنەوە.
- تەنەکان لە خولگەکانیاندا وا دەردەکەون کە لەباری کێش نەماندان چونکە لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدان.
- تەنەکان پێویستیان بە چەقە هێزێك هەیە بۆ پارێزگاری کردن لە جووڵە بازنەییەکەیان. کێشکردن وەك چەقە هێزێك وا لە تەنەکان دەکات لە خولگەکانیاندا بمێننەوە.

## پیاچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوەیە لە دوو ڕستەی جیا جیادا بەکاربهێنە: ئەوپەڕی خێرایی و کەوتنە خوارەوەی سەربەست.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. تەنەکان لە خولگەکانیاندا وا دەردەکەون کە لەباری کێش نەماندان.

أ. چونکە کێشەکانیان نامێنێت.

ب. چونکە لەباری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدان.

ج. چونکە بارستاییەکەیان نامێنێت.

د. چونکە ئەو هێزەی کاریان تێ دەکات نامێنێت.

٣. هێزی بەرگری هەوا چۆن کار لە تاودانی تەنە بەربووەوەکان دەکات؟

٤. چۆن هێزی کێشکردن کار لە تاودانی تەنە بەربووەوەکان دەکات؟

٥. بۆچی ئەو تاودانەی بەهۆی هێزی کێشکردنەوە پەیدا دەبێت بۆ هەموو تەنەکان یەکسان دەبێت ؟

## کارامەیی بیرکاری

٦. بەردێك لە وەستانەوە لە شوێنێکی بەرزەوە دەکەوێتە خوارەوە وپاش 3.5 s بەر زەوی دەکەوێ ئایا خێرایی بەردەکە دەبێتە چەند لەو ساتەی بەر زەوی دەکەوێت؟

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** وا دابنێ کەشتیوانێکی ئاسمانی لوولەیەکی تاقی کردنەوەی لەدەست کەوتە خوارەوە ئایا چی لە لوولەکە دێت بە گوێرەی کەشتیوانەکەوە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

٨. **بەڵگە هێنانەوە:** هەیڤ بەرگی هەوایی نیە پێشبینی چی دەکەیت ئەگەر کەشتیوانێکی ئاسمانی لەسەر ڕووی هەیڤ چەکوشێك و پەڕێك لە هەمان کاتدا و لەهەمان بەرزاییەوە بەربداتە خوارەوە؟

کەرتی ٢

## یاساکانی نیوتن لە جووڵەدا

دابنێ یاری تۆپی پێ دەکەیت وشەقێکی بەهێزت لە تۆپەکەداو بەڵام نەجووڵا. ئایا ئەمە شتێکی ئاساییە؟

لەوانەیە بە نەخێر وەڵام بدەیتەوە. تۆ دەیزانیت کە هێز و جووڵە پەیوەندیان بە یەکترەوە هەیە کاتێك بە هێزێك لە تۆپەکە دەدەیت پێویستە تۆپەکە بجووڵێت. لە ساڵی ١٦٨٦ دا زانا ئیسحاق نیوتن پەیوەندی نێوان هێزو جووڵەی تەنی ڕوون کردەوە کاتێك سێ یاساکەی لە جووڵەدا دارشت.

### ئامانجەکان

- یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا ڕوون دەکاتەوە.
- یاسای دووەمی نیوتن لە جووڵەدا ڕوون دەکاتەوە.
- پەیوەندی نێوان هێز و بارستایی وتاودان بە شێوەیەکی بیرکاریانە جێبەجێ دەکات.
- دەقی یاسای سێیەمی نیوتن لە جووڵەدا ڕوون دەکاتەوەو نموونە بۆ جووتە هێزەکان دەهێنێتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

بارنە گۆڕین

### ستراتیجی خوێندنەوە

**کورت کردنەوەی دووقۆڵی:** ئەم کەرتە بە بێ دەنگی بخوێنەرەوە، بەن بەدوان لەگەڵ هاورێکەتدا دووانیەك پێکبهێنیت بابەتەکە کورت بکەنەوە. لەپاشدا گفتوگۆ بکەن لە بارەی هەر بیرکردنەوەیەك کە ئاشکرا نیە.

## یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا

*هەموو تەنێکی وەستاو بە وەستاوی دەمێنێتەوە وە هەموو تەنێکی جووڵاویش بە جووڵاوەیی دەمێنێتەوە بە گورێکی نەگۆڕ وە لەسەر هێڵێکی ڕاست ئەگەر هێزێك نەبێت باری جووڵەکەی بگۆڕێت.*

یاسای یەکەمی نیوتن وەسفی جووڵەی تەنێك دەکات کە بەرەنجامی ئەو هێزانەی کاری تێ دەکات یەکسان بێت بەسفر. لەوانەیە ئەم یاسایەت لا ئاڵۆز و گران بێت کاتێك بۆ یەکەم جار دەیخوێنیتەوە بەڵام بە ئاسانی لێی تێ دەگەیت ئەگەر هەردوو بەشی یاساکە بەجیا بخوێنیتەوە.

### بەشی ١: تەنە وەستاوەکان

تەنە وەستاوەکان ئەو تەنانەن کە ناجوڵێن. کورسیەکی دانراو لەسەر زەوی وتۆپێکی گۆڵفی هاوسەنگ لەسەر بنکەکەی دوو نموونەی ترن لە تەنە وەستاوەکان. دەقی یاسای یەکەمی نیوتن بۆ تەنی وەستاو دەڵێت هەموو تەنێکی وەستاو بە وەستاوی دەمێنێتەوە ئەگەر هێزێك نەبێت کاری تێ بکات. بۆ نموونە تەنەکان دەست بە جووڵە ناکەن ئەگەر هێزێك نەبێت پاڵیان پێوە بنێت وەیان ڕایان بکێشێت لەبەر ئەوە کورسیەکە ناجووڵێت ئەگەر هێزێك نەبێت پاڵی پێوە بنێت هەروەها (تۆپی گۆڵف)ەکە بنکەکەی جێ ناهێڵێت ئەگەر بەرێکتێك لێ نەدرێت، وەك لە **شێوەی (١)** دا دیارە.




**شێوەی ١** تۆپی گۆڵفەکە لەسەر بنکەکەی بەوەستاوی دەمێنێتەوە تا بە ڕێکتەکە لێی نەدرێت.

## بەشی ٢: تەنە جووڵاوەکان

بەشی دووەمی یاسای یەکەمی نیوتن باس لە تەنە جووڵاوەکان بە خێراییەکی دیاریکراو دەکات. ئەم تەنانە بە خێراییەکی نەگۆڕ بەردەوام دەبن لە جووڵەکەیاندا ئەگەر هێزێکی دەرەکی کاریان تێ نەکات.

بیر لە لێخوڕینی ئۆتۆمبیلی پیاکێشان بکەرەوە لە شاری یارییەکاندا لێخوڕینەکەت ئاسودە دەبێت تا بە ئاسایی لە گۆڕەپانەکەدا بجووڵێیت، بەڵام ناوی یارییەکە ئۆتۆمبیلی پیاکێشانە بۆیە گومانی تێدا نییە چەند خۆت بپارێزی هەر ئۆتۆمبیلەکەت دەوەستێتەوە کاتێک بەر ئۆتۆمبیلێکی تر دەکەوێت وەک لە **شێوەی (٢)** دا دیارە بەڵام خۆت بەردەوام دەبێت لە جووڵەدا بۆ پێشەوە تا ئەو ساتەی پشتێنی خۆ بەستنەوەی کورسیەکەت بە هێزێک کارت تێ دەکات و دەت وەستێنێتەوە.




**شێوەی ٢** ئۆتۆمبیلی پیاکێشان کاتێکی خۆشت بۆ دەرەخسێنێ لەگەڵ یاسای یەکەمی نیوتن دا.

## لێکخشان ویاسای یەکەمی نیوتن

تەنی جووڵاو هەمیشە بە جووڵاوەیی دەمێنێتەوە ئەگەر هێزێك کاری تێ نەکات. تۆ بە پاڵێك دەتوانیت کتێبخانەی ژوورەکەت بجووڵێنیت، بەڵام لە دواییدا هەر دەوەستێتەوە. بۆچی؟

چونکە هێزێکی لاسەنگ هەیە لە نێوان کتێبخانە و زەوی ژوورەکەتدا کە پێی دەوترێ هێزی لێکخشان بەرهەڵستی جووڵەی کتێبخانەکە دەکات و دەی وەستێنێت. ئاسان نییە بە هۆی بوونی هێزی لێکخشانەوە بە شێوەیەکی کرداری بگەیتە یاسای یەکەمی نیوتن بۆ نموونە هێزی لێکخشان دەبێتە هۆی دروست بوونی تاودانی هێواش بوونەوەی تۆپێکی خلۆر بۆوە و وەستانەوەی. هەروەها هێزی لێکخشان خێرایی جووڵەی ئۆتۆمبیلێك کەم دەکاتەوە کاتێك شۆفێرەکەی پێ لەسەر سکلێتەری بەنزینەکە لادەبات. بە هۆی هێزی لێکخشانەوە جووڵەی

### لێیبکۆڵەوە

**کاتێك لەناو پاسێکی جووڵاودا دانیشتویت بۆچی لەشت بۆ پێشەوە دەڕوات کاتێك پاسەکە لە ناکاو بوەستێت؟**

## تاقیلگەی خێرا

### پێڵاوی خلیسکێنە و یاسای یەکەمی نیوتن

١. قوتویەکی ساردی بخەرە سەر پێڵاوێکی خلیسکێنە.

٢. داوا لە هاوڕێکەت بکە پێڵاوەکەت بۆ بگرێ پێش ئەوەی پاڵی پێوە بنێیت. پاش ئەوە بە خێرایی پاڵی پێوە بنێ. چی بەسەر قوتوە ساردییەکەدا دێت؟

٣. جارێکی تر قوتوی ساردییەکە بخەرەوە سەر پێڵاوەکە وبە هێواشی پاڵی پێوە بنێ بۆ جووڵاندنی پێڵاوەکە بە خێراییەك بەبێ ئەوەی قوتوەکە بکەوێت.

٤. داوا لە هاوڕێکەت بکە بیوەستێنێتەوە پاش ئەوەی پێڵاوەکە ماوەیەکی کەم دەبڕێت. چی بەسەر قوتوە ساردیەکەدا دێت؟

٥. ڕوونی بکەرەوە چۆن یاسای یەکەمی نیوتن بەکارهاتووە بۆ ئەوانەی کە ڕووی داوە.

## بارنە گۆڕین ویاسای یەکەمی نیوتن

هەندێك جار بە یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا دەوترێ یاسای بارنە گۆڕین. **بارنە گۆڕین** Inertia بریتیە لە ویستی هەموو تەنێك بۆ بەرهەڵستی کردنی هەر گۆڕانێك لە باری جووڵەکەیدا. بە هۆی بارنەگۆڕینەوە هەموو تەنێکی وەستاو بەوەستاوی دەمێنێتەوە ئەگەر هێزێك نەیجوڵێنێت. هەروەها بە هۆی بارنە گۆڕینەوە هەموو تەنێکی جوولاو لەسەر خێراییەکەی خۆی دەمێنێتەوە ئەگەر هێزێك نەبێت بڕی خێراییەکەی ویان ئاراستەکەی بگۆڕێت. بۆ نموونە بە هۆی بارنە گۆڕینەوە بەلایەکدا دەکەویت کاتێك لەناو ئۆتۆمبیلێکدا دەبیت وشوفێرەکەی پێچ دەکاتەوە. هەر بە هۆی بارنەگۆڕینەوەیە کە فڕۆکەیەك یان ئۆتۆمبیلێك یان پاسکیلێك ناتوانێت یەکسەر بوەستێت.

**بارنە گۆڕین** ویستی تەنێکی وەستاوە بۆ بەرهەڵستی کردن لە جووڵاندنی یان ویستی تەنێکی جووڵاوە بۆ بەرهەڵستی کردن لە گۆڕانی بڕی خێراییەکەی یان ئاراستەکەی ئەگەر هێزێکی دەرەکی کاری تێ بکات.

## بارستایی و بارنەگۆڕین

بارستایی پێوەری بارنەگۆڕینە. تەنێك کە بارستاییەکەی بچووك بێت بارنە گۆڕینەکەی کەمترە لە تەنێکی تر کە بارستاییەکەی گەورەبێت. لەبەر ئەوە دەبینین جووڵاندنی تەنێك کە بارستاییەکەی بچووك بێت ئاسانترە لە جووڵاندنی تەنێك کە بارستاییەکەی گەورەبێت. بۆ نموونە تۆپی تێنسی سەر زەوی بارستاییەکی بچووکی هەیە لەبەر ئەمە بارنەگۆڕینەکەی کەمترە لە بارنە گۆڕینی تۆپی بۆڵینگ، بە هۆی کەمی بارنەگۆڕینی تۆپی تێنسەوە گۆڕانی جووڵەکەی ئاسانە کاتێك بە ڕێکتەکەی لێدەدرێت. بیهێنە پێش چاوی خۆت چەند گرانە یاری تێنس بە تۆپی بۆڵینگ بکەیت **شێوەی (٣)** چەند نموونەیەکی تر لەسەر پەیوەندی بارستایی بە بارنە گۆڕینەوە ڕوون دەکاتەوە.





**شێوەی (٣)** بارنە گۆڕین وا لە ئۆتۆمبیلەکە دەکات پاڵپێوەنانی گرانتربێت لە پاڵپێوەنانی پاسکیلەکە هەروەها بە هۆی بارنەگۆڕینەوەیە وەستاندنەوەی پاسکیلەکە ئاسانترە وەك لە وەستاندنەوەی ئۆتۆمبیلەکە ئەگەر بە هەمان گوڕ بڕۆن.

## ناقیکەی خێرا

### نهێنی یاسای یەکەم

١. کوپێکی پلاستیکی گەورەی بەتاڵ لەسەر مێزێك دابنێ دەستەسرێکی کاغەزی لە ژێردا دابنێ.

٢. بێ ئەوەی دەست لە کوپەکەوە بدەیت یان بیخەیت، دەستەسرەکە لە ژێری دا ڕاکێشە چۆن دەتوانیت هەڵسیت بەم کارە؟ ئەم هەنگاوە دووبارە بکەرەوە.

٣. نیوەی کوپەکە پڕ بکە لە ئاو ولەوسەر دەستەسرەکە داینێرەوە لە شوێنی خۆیدا.

٤. جارێکی تر دەستەسرەکە لە ژێر کوپەکە ڕابکێشە ئایا ئەمەی ئەمجارەیان بە ئاسانتر ئەنجام درا یان بەگرانتر؟

٥. تێبینیەکانت باس بکە بە بەکارهێنانی بارستایی، بارنەگۆڕین، یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا.

# یاسای دووەمی نیوتن لە جووڵەدا

*تاودانی تەنێکی دیاریکراو بەندە لەسەر بڕی بارستایی تەنەکەو ئەو هێزەی کاری تێدەکات.*

یاسای دووەمی نیوتن وەسفی جووڵەی تەنێك دەكات كاتێك هێزێك كاری تێ دەكات. چۆن یاسای یەکەمی نیوتنمان کرد بە دوو بەشەوە بۆ ئاسانکاری باسکردنی یاسای دووەمی نیوتنیش دەکەین بە دوو بەشەوە بۆ هەمان مەبەست.

## بەشی ١: پەیوەندی نێوان تاودان وبارستایی

وا دابنێ پاڵ بە عەرەبانەیەکی بەتاڵەوە دەنێیت تا بە تاودانێك بجووڵێت ئەوا هێزێکی کەمتر پێویست دەبێت لەو هێزەی کە بۆ پاڵپێوەنانی عەرەبانەکە بە بارکراوی بەکاری بهێنیت بۆ ئەوەی بە هەمان تاودان وخێرایی بیجووڵێنیت لە **شێوەی (٤)** دا تەماشای یەکەم دوو وێنەی لای چەپ بکە بۆت دەر دەکەوێت کە تاودانی تەنێك بە زیاد بوونی بارستایی تەنەکە کەم دەبێتەوە وە زیادیش دەکات بە کەمبوونەوەی بارستاییەکەی.

## بەشی ٢: پەیوەندی نێوان تاودان وهێز

وای دابنێ بە هێزیکی گەورە پاڵ بە عەرەبانەکەوە دەنێیت وەك لە وێنەی سێیەمی **شێوەی ٤** دا دیارە، عەرەبانەکە بە خێراییەکی زیاتر دەجووڵێت لەوەی کە بە هێزێکی کەم پاڵی پێوە بنێیت لەمەوە بۆمان دەردەکەوێت کە تاودانی تەنێك بە زیادبوونی بڕی ئەو هێزەی کاری تێ دەکات زیاد دەکات ، وپێچەوانەکەشی ڕاستە کە تاودانی تەنێك بە کەمبوونەوەی بڕی ئەو هێزەی کاری تێ دەکات کەم دەبێتەوە .

تاودانی تەنەکە هەمان ئاراستەی هێزە کاریگەرەکەی دەبێت لە شێوەی (٤) دا جووڵەی عەرەبانەکە بۆ پێشەوە دەبێت چونکە ئەو هێزەی پاڵی پێوە دەنێت بۆ پێشەوەیە.

**شێوەی ٤ بارستایی وهێز وتاودان**




زیادبوونی تاودان بە زیادبوونی هێزی کاریگەر.

کاتێك هەمان هێز کاردەکاتە سەر دوو عەرەبانەکە تاودانی عەرەبانە بارنە کراوەکە زیاتر دەبێت لە تاودانی عەرەبانە بارکراوەکە.

بەستنەوە

## بە زانستی ژینگەوە

### قەبارەی ئۆتۆمبیل و پیسبوونی ژینگە

تێکڕایی پیس بوونی هەوا بە هۆی ئۆتۆمبیلە تازەکانەوە کەمترە لە پیس بوونی ژینگە بە هۆی ئۆتۆمبیلە کۆنەکانەوە. ئەمەش بە هۆی بچووکی بارستایی ئۆتۆمبیلە تازەکانەوەیە. تەنی بارستایی بچووک پێویستی بە هێزێکی کەم دەبێت بۆ ئەوەی بە هەمان تاودانی تەنێکی بارستایی گەورە بجووڵێت. لەبەر ئەمە ئۆتۆمبیلی بچووك پێویستی بە بزوێنەرێکی بچووك هەیە بۆ ئەوەی بە تاودانێکی گونجاو بڕوات. لەبەر ئەوەی بزوێنەرە بچووکەکان سوتەمەنیەکی کەمتر دەسووتێنن لە بزوێنەرە گەورەکان، کەواتە ئۆتۆمبیلە بچووکەکان ژینگە کەمتر پیس دەکەن. لێکۆڵینەوەیەك بکە لەسەر سێ جۆر ئۆتۆمبیل لە هەمان ساڵدا دروستکرابن خشتەیەك ئامادە بکە بۆ بەراورد کردن لە نێوان بارستایی ئۆتۆمبیلەکان و بڕی ئەو سووتەمەنیەی بەکاری دەهێنن.

**لێیبکۆڵەوە**

پەیوەندی نێوان تاودانی تەنێك وئەو هێزەی کاری تێ دەکات چییە؟

**شێوەی ٥** یاسای دووەمی نیوتن وئەو تاودانەی بەهۆی هێزی کێشکردنەوە پەیدادەبێت

$m = 0.102$ kg

$F = 1$ N



$1\text{ N} = 1\text{ kg•m/s}^2$

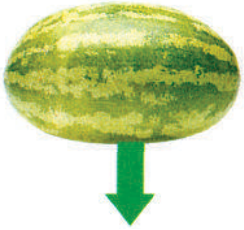
$\text{F} = \text{ma}$

$\text{a} = \frac{\text{F}}{\text{m}}$

$$a = \frac{1\text{ kg•m/s}^2}{0.102\text{ kg}} = 9.8\text{ m/s}^2$$

$m = 10.2$ kg

$F = 100$ N



$100\text{ N} = 100\text{ kg•m/s}^2$

$\text{F} = \text{ma}$

$\text{a} = \frac{\text{F}}{\text{m}}$

$$a = \frac{100\text{ kg•m/s}^2}{10.2\text{ kg}} = 9.8\text{ m/s}^2$$

بارستایی سێوەکە کەمترە لە بارستایی شوتییەکە لەبەر ئەوە سێوەکە پێویستی بە هێزێکی کەمتر دەبێت لەچاو شوتیەکەدا بۆ ئەوەی هەمان تاودانیان هەبێت.

## شێوەی بیرکاری یاسای دووەمی نیوتن

دەتوانرێت بە شێوەیەکی بیرکاریانە پەیوەندی نێوان تاودان $(a)$ و بارستایی $(m)$ وهێز $(F)$ دەر ببرێت.

$$F = m \times a \quad \text{یان} \quad a = \frac{F}{m} \quad \text{یان} \quad a = (\text{m/S}^2) = \frac{F(N)}{m(kg)}$$

یاسای دووەمی نیوتن باس لەوە دەکات بۆچی تەنەکان بە هەمان تاودان دەکەونە خوارەوە. دەتوانیت لە **شێوەی (٥)** دا ببینیت ئەو هێزی کێشکردنە گەورەیەی کاردەکاتە سەر شوتیەکە هاوتای بارستاییە گەورەکەیەتی لەبەر ئەوە دەبینیت کە تاودانی شوتیەکە یەکسانە بە تاودانی سێوەکە کاتێك لە نموونەکەدا تاودان دەدۆزرێتەوە.

## هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

### ڕاهێنان دەربارەی یاسای دووەم

تاودانی ئەو تەنە چەندە کە بارستاییەکەی 3Kg بێت ئەگەر ئەو هێزەی بۆ جوڵانەکەی بەکار دەهێنرێت 14.4N بێت. تێبینی: $1\text{N} = 1\text{kg•m/s}^2$ .

١. هاوکێشەی یاسای دووەمی نیوتن بنووسە:

$$a = \frac{F}{m}$$

٢. نرخی $F$ ، $m$ لە هاوکێشەکەدا دابنێ و هاوکێشەکە شیکار بکە:

$$a = \frac{14.4\text{ kg•m/s}^2}{3\text{ kg}} = 4.8\text{ m/s}^2$$

### ئەمانە جێبەجێ بکە

١. تاودانی ئەو تەنە چەندە کە بارستاییەکەی 7Kg بێت ئەگەر ئەو هێزەی ڕووەو زەوی کێشی دەکات 68.6N بێت ؟

٢. بڕی ئەو هێزە چەندە بۆ تاودانی ئۆتۆمبیلێك بە تێکڕایی $40\text{ m/s}^2$ ئەگەر بارستاییەکەی 1250Kg بێت.

٣. شێرێکی نوستوی ناو قەفەزێك خرایە سەر عەرەبانەیەك کە بارستاییە گشتییەکەیان 175Kg بوو. ئایا بڕی ئەو هێزە چەندە بۆ ئەوەی تاودانێك بدات بە شێرەکە بڕەکەی $2\text{ m/s}^2$ بێت.

## یاسای سێیەمی نیوتن لە جووڵەدا

*کاتێک تەنێک بە هێزێک کار بکاتە سەر تەنێکی تر ئەوا تەنی دووەمیش بە هێزێکی تر کاردە کاتەوە سەرتەنی یەکەم کە ئەو دوو هێزە لە بڕدا یەکسانن، بەڵام لە ئاڕاستەدا پێچەوانەن.*

دەتوانرێت دەقی یاسای سێیەمی نیوتن بە شێوەیەکی ئاسان دابڕێژرێت کە ئەمەیە: هەموو هێزەکان بە شێوەی جووتە هێز کاردەکەن. کاتێک هێزێک کاردەکاتە سەر تەنێك هێزێکی تر دروست دەبێت بە هەمان بڕی هێزی یەکەم، بەڵام بە ئاڕاستەیەکی پێچەوانە. یاساکە تەنها باس لە دوو هێزدەکات. ئەوەش بزانە ئەو ڕێگەیەی جووتە هێزەکان کاری پێ دەکەنە سەر یەکتر هەر ئەوانن کار لە جووڵەی تەنەکان دەکەن.

چۆن هێزەکان بە شێوەی جووتە هێز کاردەکەن؟ لە **شێوەی (٦)** بکۆڵەرەوە بۆ ئەوەی فێرببیت چۆن یەکێک لە جووتە هێزەکان یارمەتی پاڵدانی مەلەوانەکان دەدات لەناو ئاودا. جووتە هێز هەیە کە کارو کاردانەوەیە ئەگەر جووڵە ڕوو بدات یان ڕوونەدات. بۆ نموونە بە هێزێك کار دەکەیتە سەر ئەو کورسیەی لەسەری دادەنیشیت ئەویش هێزی کارە ڕووەو خوارەوەیە کە یەکسانە بە کێشی تۆ بەڵام هێزی کاردانەوەی کورسیەکە بۆ سەر تۆ پاڵ بە لەشتەوە دەنێت بۆ سەرەوە کە یەکسانە بە کێشی تۆ.

### جووتە هێز کار ناکەنە سەر هەمان تەن

هێز هەمیشە لە تەنێکەوە کاردەکاتە سەر تەنێکی تر ئەم دەستوورە بۆ هەموو تەنەکان دەگونجێت لەوانەش هێزی کارو هێزی کاردانەوە. بەڵام دوو هێزەکەی کارو کاردانەوە لە هەمان کاتدا کار لە هەمان تەن ناکەن. ئەگەر ئەو دوو هێزە کاریان بکردایەتە سەر هەمان تەن ئەوا بەرەنجامی هێزەکان یەکسان دەبوون بەسفر لە ئەنجامی ئەوەدا تەنەکە هاوسەنگ دەبوو وە نەدەجووڵا. بۆ ئەوەی هەست بکەیت چۆن دوو هێزەکەی کارو کاردانەوە کار لە تەنەکان دەکەن جارێکی تر تەماشای **شێوەی (٦)** بکەرەوە. هێزی کار ئەو هێزەیانەیە کە دەستەکانی مەلەوانەکە کاری پێ دەکاتە سەر ئاوەکە، بەڵام هێزی کاردانەوەکە ئەو هێزەیانەیە کە ئاوەکە کاری پێ دەکاتە سەر دەستەکانی مەلەوانەکە. دوو هێزەکە کاریان نەکردووتە سەر هەمان تەن.

**چالاکیی ماڵەوە**

**ئاهەنگی نیوتن**

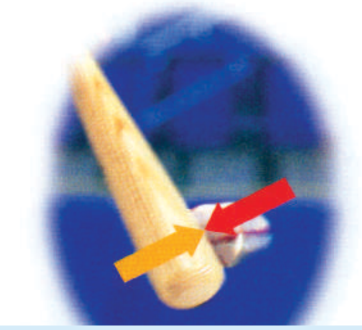
یارییەکی زۆران بازی لەگەڵ یەکێکی تردا بکە لەکاتی یارییەکەدا پێکەوە گفتوگۆ بکەن چۆن یاساکانی نیوتن لەم یارییەدا بەشداری دەکەن پاش کۆتایی هاتنی یارییەکە ڕاپۆرتێك بنووسە لەسەر ئەوەی گفتوگۆتان لەسەر کردووە.

**لێیبکۆڵەوە**

پەیوەندی نێوان دوو هێزەکەی جووتە هێز چییە؟

**شێوەی (٦)** هێزی کارو هێزی کاردانەوە جووتە هێز پێك دەهێنن ئەو دوو هێزە لە بڕدا یەکسانن وە لە ئاڕاستەدا پێچەوانەن.





ڕێکتەکە بە هێزێك کاردەکاتە سەر تۆپەکەو بەرزی دەکاتەوە بۆ هەوا تۆپەکەش بە هێزێکی یەکسان کار دەکاتە سەر ڕێکتەکە بەڵام ڕێکتەکە بۆ دواوە ناجوولێت چونکە یاریزانەکە بەردەوام هێز دەخاتە سەر ڕێکتەکە.

دوو پێیەکەی کەروێشکەکە بە هێزێك کاردەکاتە سەر زەوی و زەویەکەش لە هەمان کاتدا بە هێزێکی یەکسان کاردەکاتەوە سەر پێیەکانی کەروێشکەکە دەبێتە هۆی بەرز بوونەوەی کەروێشکەکە بۆ سەرەوە.





بزوێنەرەکانی مەکۆی ئاسمانی پاڵ بە گازە سوتاوەکانەوە دەنێت بۆ خوارەوە لە هەمان کاتدا گازەکانیش پاڵ بە مەکۆ ئاسمانیەکەوە دەنێت بۆ سەرەوە بە هێزێکی بڕ یەکسان.

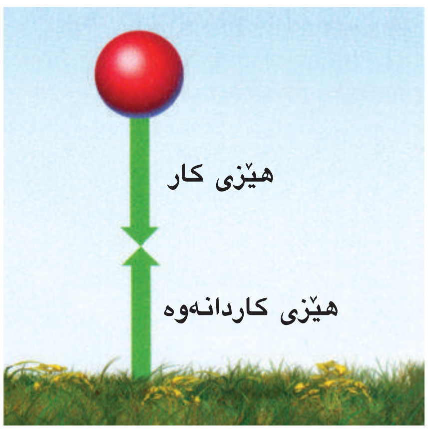
## هەموو هێزەکان بە شێوەی جووت کاردەکەن: هێزی کارو هێزی کاردانەوە

یاسای سێیەمی نیوتن بەڵگەیە کە هەموو هێزەکان بە شێوەی جووت کاردەکەن. هەر کاتێك هێزێك کاربکات هێزێکی کاردانەوەی بۆ دروست دەبێت وە هەرگیز هێزێك نیە بەتەنها کاربکات **شێوەی** (٧) چەند نموونەیەکن لەسەر جووتە هێزی کارو کاردانەوە لەهەر نموونەیەکیاندا هێزی کار بەڕەنگی زەردو وە هێزی کاردانەوە بە ڕەنگی سوور ڕوون کراوەتەوە.

## کارێکی ئاسان نییە کاریگەری هێزی کاردانەوە ببینرێت

**شێوەی** (٨) نموونەیەکی ترە بۆ ڕوونکردنەوەی جووتە هێز. هێزی کێشکردن هێزی ڕاکێشانە لە نێوان تەنەکاندا کە بە هۆی بارستایی ئەو تەنانەوە پەیدا دەبێت، کاتێك تۆپێك لەدەستت بەردەبێتەوە زەوی کێشی دەکات بۆ لای خۆی ئەمەیان هێزی کارە کە زەوی دەیخاتە سەر تۆپەکە، بەڵام هێزی کاردانەوەکە هێزی کێشکردنی تۆپەکەیە بۆ زەوی!

بینینی کاریگەری هێزی کار ئاسانە، وەك لە کەوتنە خوارەوەی تۆپەکەدا بۆ سەر زەوی، بۆچی کاریگەری هێزی کاردانەوەکە نابینرێت؟ ئایا زەوی ڕووەو سەرەوە کێش دەکرێت؟ بۆ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارە، بیر لە یاسای دووەمی نیوتن بکەرەوە کە دەڵێت تاودانی تەنێك بەندە لەسەر هەریەکە لە بارستاییەکەی و ئەو هێزەی کاری تێ دەکات. بڕی ئەو هێزەی کار دەکاتە سەر زەوی یەکسانە بە بڕی ئەو هێزەی کار دەکاتە سەر تۆپەکە. کەواتە تاودانی زەوی ڕووەو تۆپەکە زۆر کەمترە لە تاودانی تۆپەکە ڕووەو زەوی کە ناتوانرێت هەستی پێ بکرێت و ببینرێت.




**شێوەی ٨** هێزی کێشکردنی نێوان زەوی وتەنێکی بەر بووەوە یەکێکە لە جووتە هێزەکان.

**لێبیکۆڵەوە**

بۆچی تەنەکان ڕووەو زەوی دەکەونە خوارەوە؟

# پوختە



- یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا دەڵێت جووڵەی تەنێك ناگۆڕێت ئەگەر هێزێکی لاسەنگ کاری تێ نەکات.
- تەنی وەستاو ناجوڵێت ئەگەر هێزێك کاری تێ نەکات.
- تەنی جووڵاو بەردەوام دەبێت لە جووڵەکەیدا بە گوڕێکی نەگۆڕ ولەسەر هێڵێکی ڕاست ئەگەر هێزێك کاری تێ نەکات.
- بارنە گۆڕین ویستی تەنەکانە بۆ بەرگریکردنی هەر گۆڕانێك لە جووڵەکەیاندا وبارستایی پێوەرێکە بۆ بارنەگۆڕین.
- یاسای دووەمی نیوتن لە جووڵەدا دەڵێت، تاودانی هەر تەنێك پەیوەندی هەیە بە بارستایی تەنەکە و ئەو هێزەی کاری تێ دەکات.
- یاسای دووەمی نیوتن بە بیرکاریانە بەم شێوەیە دەردەبڕێت $F = m \times a$ .
- یاسای سێیەمی نیوتن لە جووڵەدا دەڵێت هەر تەنێك بە هێزێك کاربکاتە سەر تەنی دووەم تەنی دووەمیش بە هێزێك کار دەکاتەوە سەر تەنی یەکەم کە لە بڕدا یەکسانیە وە لە ئاراستەدا پێچەوانەیەتی.

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. واتای زاراوەی بارنە گۆڕین ڕوون بکەرەوە.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. کام لەمانەی خوارەوە بەهۆیەوە تاودانی تەنێك زیاد دەکات کە هێزێك پاڵی پێوە دەنێت.

أ. کەمکردنەوەی بارستایی تەنەکە.

ب. زیادکردنی بارستایی تەنەکە.

ج. زیادکردنی هێزی پاڵنان لەسەر تەنەکە.

د. دوو وەڵامەکەی (أ)، (ج).

٣. سێ نموونە بهێنەرەوە لەسەر جووتە هێزەکان کاتێك ئێش و کارەکانت لە ماڵەوە ئەنجام دەدەیت.

٤. یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا چییە بۆ تەنێکی وەستاو و بۆ تەنێکی جووڵاو؟

٥. یاسای دووەمی نیوتن لە جووڵەدا بەکاربهێنە بۆ وەسف کردنی پەیوەندی نێوان هێز و بارستایی و تاودان.

## کارامەیی بیرکاریی

٦. بڕی ئەو هێزە چەندە کە کار دەکاتە سەر تەنێك بارستاییەکەی 70Kg تا بە تاودانی $4.2\ m/s^2$ بیجوڵێنێت؟

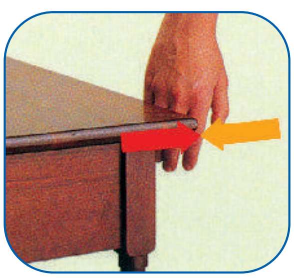
## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان**: کاتێك تراکتۆرێك عەرەبانەکەی ڕادەکێشێت هەردوو بەشەکە تاودانیان هەیە و بۆ پێشەوە دەڕۆن، هەر چەندە کارو کاردانەوە هەمان بڕیان هەیە وە لە ئاراستەشدا پێچەوانەن. کەواتە بۆچی یەکێك لەو هێزانە هێزەکەی تریان هاوسەنگ ناکات؟

٨. **بەڵگە هێنانەوە**: یاسای یەکەمی نیوتن بەکار بهێنە بۆ ڕوونکردنەوەی ئەو ڕۆڵە گرنگەی پشتێنی خۆبەستنەوەی ئۆتۆمبیل هەیەتی لەکاتی ڕوودانی بەریەك کەوتندا.

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

٩. وای دابنێ تۆ دەستت بە مێزێکدا دەکێشیت وەك لەم وێنەیەی خوارەوەدا دیارە، تۆ لە ئەنجامی ئەوەدا هەست بە ئازارێك دەکەیت یاسای سێیەمی نیوتن بەکار بهێنە بۆ ڕوونکردنەوەی ئەوەی ئازاری دەستتی داوە.





# پێداچوونەوەی بەند

## بەکارهێنانی زاراوە و چەمکەکان

١. هەر زاراوەیەك لەمانە بگونجێنە لەگەڵ پێناسەکەی دا بە دانانی پیتی زاراوەکە لە بۆشایی گونجاودا.

أ. کەوتنە خوارەوەی سەربەست.

ب. بارنە گۆڕین.

ج. ئەوپەڕی خێرایی.

_____ ، ویستی تەنێکە بۆ پارێزگاری کردن لە باری جووڵەکەی.

_____ ، بریتیە لە گەورەترین خێرایی نەگۆڕ کە تەنێکی بەربووە وە دەیگاتێ.

_____ ، بریتیە لە جووڵەی تەنێك تەنها بە هۆی کاریگەری کێشکردنەوە.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردنی وەڵامی ڕاست

٢. کاتێك کە شەقێك لە تۆپێك دەدەیت، هێزی کارو کاردانەوەی هەر یەکێکیان کاریگەری ئەوی تریان لانابات چونکە :

أ. دوو هێزە کە لە بڕدا یەکسان نین.

ب. دوو هێزەکە کاردەکەنە سەر دووتەنی جیاواز.

ج. دوو هێزەکە لە دوو کاتی جیاوازدا کاردەکەن.

د. دوو هێزەکە هەمان ئاڕاستەیان هەیە.

٣. یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا بەکاردێت بۆ

أ. تەنە جووڵاوەکان.

ب. تەنە وەستاوەکان.

ج. تەنە تاودراوەکان.

د. هەر یەکە لە (أ) و (ب).

٤. بۆ ئەوەی دوو تەن هەمان تاودانیان هەبێت پێویستە ئەو هێزەی بەکاردێت بۆ پاڵپێوەنانی تەنە بارستاییە گەورەکە:

أ. بچووکتربێت لەو هێزەی بەکاردێت بۆ پاڵنانی تەنە بارستایی بچووکەکە.

ب. گەورە تربێت لەو هێزەی بەکاردێت بۆ پاڵنانی تەنە بارستایی بچووکەکە.

ج. یەکسان بێت بەو هێزەی بەکاردێت بۆ پاڵنانی تەنە بارستایی بچووکەکە.

د. یەکسانە بە کێشی تەنەکە.

٥. تۆپێکی گۆڵف وتۆپێکی بۆڵینگ بەدوو هێزی یەکسان کاریان تێ دەکرێت ئەوا تاودانی تۆپی گۆڵفەکە:

أ. گەورەترە لە تاودانی تۆپی بۆلێنگەکە چونکە بارستاییەکەی گەورەترە.

ب. گەورەترە لە تاودانی تۆپی بۆلێنگەکە چونکە بارستاییەکەی بچووکترە.

ج. یەکسانە بە تاودانی تۆپی بۆلێنگەکە چونکە هەردووکیان پابەندی هەمان هێزن.

د. داتاکان تەواونین بۆ دیاریکردنی وەڵامەکە.

٦. تاودانی ئەو تەنە چەندە کە لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدا بێت لە نزیك ڕووی زەوی:

أ. $9.8\ m/s$.

ب. $9.8\ m/s^2$.

ج. $9.8\ m$.

د. $9.8\ m/s^3$.



## وەڵامی کورت

٧. نموونە بۆ تەنێك بهێنەرەوە لە باری کەوتنە خوارەوەی سەربەستدا بێت.

٨. پەیوەندی نێوان هێزی کێشکردن وبەرگری هەوا چییە کاتێك تەنێك دەگاتە ئەو پەڕی خێرایی؟

٩. بۆچی هێزی لێکخشان وادەکات بەکار هێنانی یاسای یەکەمی نیوتن لە جووڵەدا گران بێت؟

## کارامەیی بیرکاریی

١٠. بەردێك بارستاییەکەی 12Kg بوو لە شوێنێکی بەرزەوە کەوتە خوارەوە وە پاش تێپەڕبوونی 1.5s بەر زەوی کەوت. بەرگری هەوا فەرامۆش بکە.

أ. تاودانی بەردەکە چەندە؟

ب. خێرایی بەردەکە بدۆزەرەوە لەو ساتەدا کە بەر زەوی دەکەوێت.

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

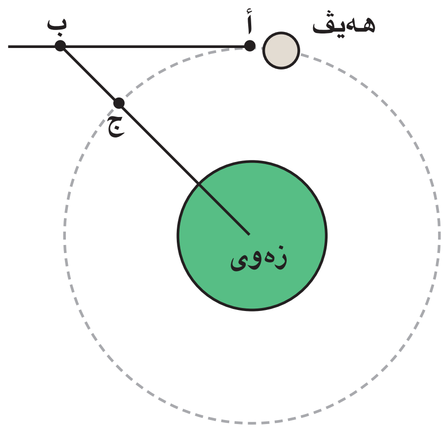
١١. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم چەمکانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمکەکان: هێزی کێشکردن، کەوتنە خوارەوەی سەربەست، ئەوپەڕی خێرایی، بەرگری هەوا.

١٢. **دیاری کردنی پەیوەندیەکان:** لە کاتێکدا مەکۆیەکی ئاسمانی هەڵدەدرێت بڕی 830 000 Kg سووتەمەنی لە ماوەی ٨ خولەك دا بەکار دەهێنێت ئەم سووتەمەنیە هێزێکی نەگۆڕی بۆ دابین دەکات پاڵی پێوە دەنێت بۆ پێشەوە. چۆن یاسای دووەمی نیوتن ئەو تاودانە زۆرەی مەکۆ ئاسمانیەکە ڕوون دەکاتەوە لە کاتی سووتانی سووتەمەنیەکەدا؟

١٣. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** وای دابنێ تۆ پێڵاوێکی خلیسکێنەت لەپێدایە و جانتاکەت کە پڕە لە کتێب بۆ هاوڕێکەتی فڕێ دەدەیت، بە بۆچوونی تۆ چی ڕوودەدات؟ بە پشتبەستن بە یاسای سێیەمی نیوتن، وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

١٤. ئەم وێنەیەی خوارەوە جووڵەی هەیف بە دەوری زەویدا دیاری دەکات. ئەگەر هێزی کێشکردن نەبوایە ئەوا هەیف لەسەر ڕێڕەوێکی ڕاست (أ ب) بەردەوام دەبوو لە جووڵەدا. دەشێت وا دابنرێت جووڵەی هەیف لەسەر ڕێڕەوی (أ ج) وەك کەوتنە خوارەوەیەکی خەیاڵی بێت لە خاڵی (ب)وە بۆ خاڵی (ج). یاسای دووەمی نیوتن چۆن کەوتنە خوارەوەی هەیف لێك دەداتەوە.






بەشی

# و

# کارلێکەکانی مادده

لەم بەشەدا ئەو کارلێکانە دەخوێندرێت کە پێکهاتنی ماددەکە دەگۆڕێت. فێردەبیت کە چۆن گەردیلەکان پێکەوە دەبەسترێن بۆ پێك هاتنی ئاوێتەکان وە چۆن گەردیلەکان بەیەکترەوە دەبەسترێن لە شێوە جیاوازەکان دا بۆ پێك هێنانی مادده نوێیەکان لەمیانەی کارلێکە کیمیاییەکاندا. لە کۆتایدا فێردەبێت چۆن کارلێکەکان پۆلێن بکەیت. وە چۆن هاوکێشە کیمیاییەکانیان هاوسەنگ بکەیت. ئەم هێڵە مێژوویە هەندێ ڕووداوی تێدایە کە بۆتە هۆی تێگەیشتنی ئیستامان بۆ کارلێکە کیمیاییەکان.

## مێژووی دۆزینەوەی

### ١٠٠٠ – ١٦٥٠

کیماگەرەکان هەوڵی دۆزینەوەی توێنەرەکی گشتیان دا کە بتوانێت قورقوشم بگۆڕێت بۆ کانزا گران بەهاکان وەك زێر. وەهەروەها هەوڵی دۆزینەوەی ئاوی ژیانی داوە کە باوەڕیان وابوو کە درێژە بە ژیان دەدات.

### ١٦٦١

زانای بەریتانی ڕۆبەرت بۆیل یەکەم کەس بوو کە یەکگرتنی تەنۆلکەکانی بۆ پێك هێنانی گەردەکان باس کرد هەروەها ئەم زانایە جیاوازی نێوان ئاوێتە تێکەڵاوی کرد.

### ١٨٥٨

کیمیازانی ئەڵمانی فریدریك أوجست کیکولی ئەوەی خستە ڕوو کە کاربۆن چوار بەندی کیمیایی پێك دێنێت لەبەر ئەوە دەتوانێت زنجیرەی درێژ پێك بێنێت.

### ١٨٦٧

کیمیازانی سویدی ئەلفرد نوبل پەرەی دا بەو توانا زۆرەی دینامیتی تەقاوەی پەیدا بوو لە کارلێکی شی کردنەوەی نایترۆگلسرین.

### ١٩٩٦

ئەو ئاوێتە ئەندامییانەی لەسەر ڕووی هەندێك نەیزك دۆزراونەتەوە وای لە زاناکان کرد کەوا بیر بکەنەوە کە دەشێت ژیان لەسەر هەسارەی مەریخ زیاتر لە 3.6 ملیار ساڵەوە هەبوبێت.



## ١٧٧٧

زانای سویدی کارل ولیام شیل (١٧٤٢-١٨٧٦) ئۆکسجین و کلۆر و یەکۆسیدی کاربۆنی دۆزیەوە. وە لە گرنگترین دۆزینەوەکانی دۆزینەوەی هەستیاری ئاوێتەکانی زیو بەرانبەر ڕووناکی بو لەو کاتەوە چاخی کیمیایی ڕۆناکی دەستیٚ پیٚ کرد.

## ١٧٨٦

کیمیازانی فەرەنسی کلود لویس برتولییە توانای سپی کردنەوە بۆ کلۆر پەرەی پێدا.

## ١٨٢٨

لە تاقیگەدا یۆریا بەرهەم هێنرا کە ئاوێتەیەکی بە بلوربووە لە میزدا هەیە کیمیا گەرەکان هەتا ئەو کاتە باوەریان وابوو کە ناتوانرێت ئەو ئاوێتانەی کە زیندەوەرەکان بەرهەمی دەهێنن لە تاقیگەدا بەرهەم بهێنرێت.

## ١٩٥١

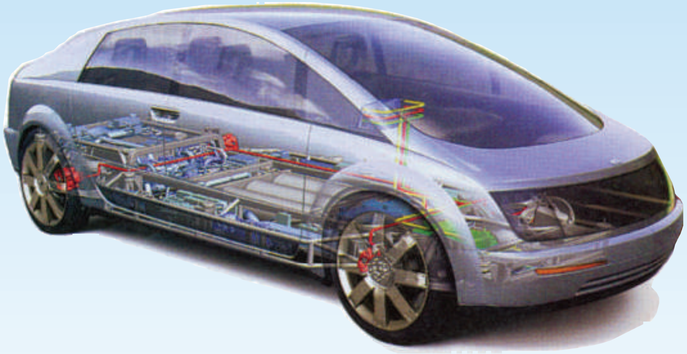
زانای ئەمریکی ڕوبرت وودورد (١٩١٧-١٩٧٩) هەستا بە دروست کردنی لیگنین و کۆلیسترۆڵ وکورتیزۆن لە تاقیگەدا ئەمە وای لیٚ کرد خەڵاتی نۆبڵ لە کیمیا ساڵی (١٩٦٥) وەرگرێت.

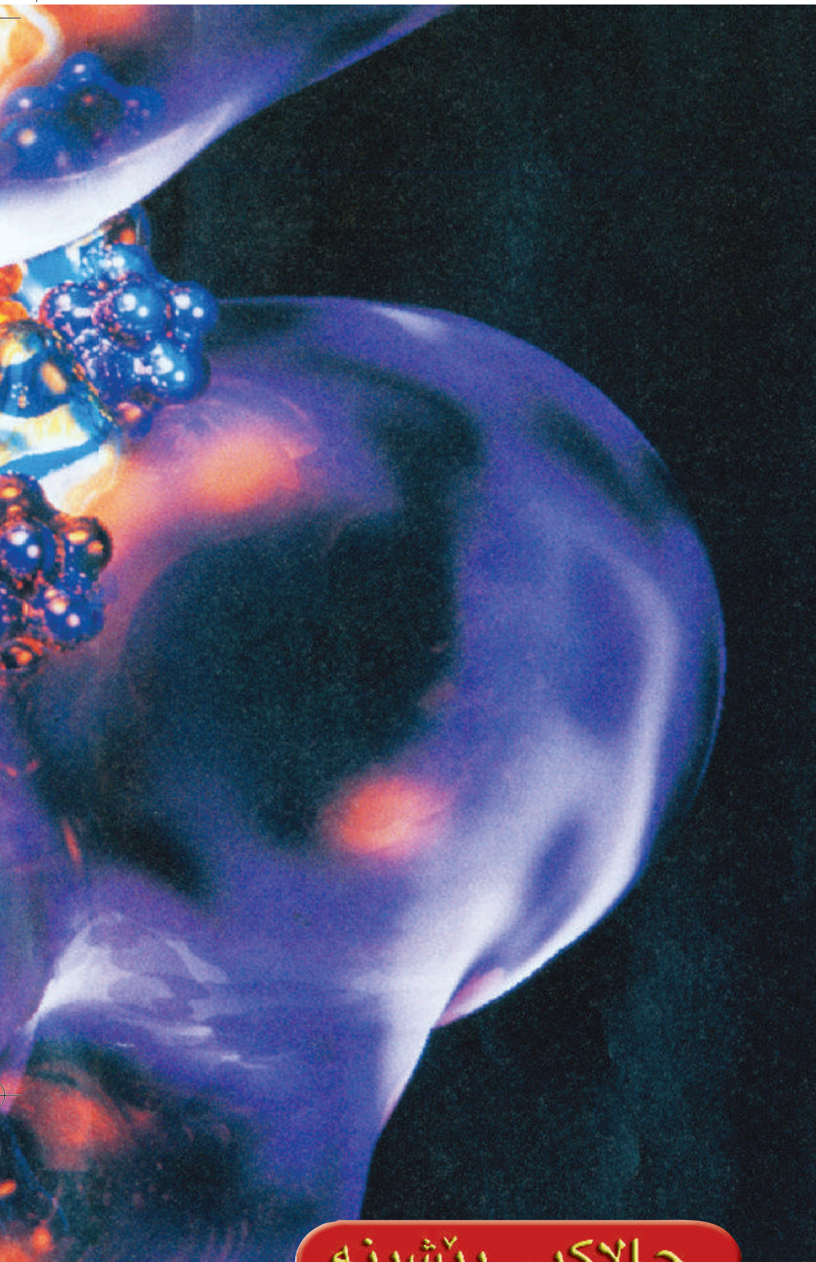
## ١٩٥٥

هەردوو زانایانی بەریتانی جیمس واکسن وفرنسیس کریك پێك هاتنی ناوکە ترشی (DNA) یان ئاشکرا کرد ئەم پێك هاتنە ئەو مەتەلەی شی کردەوە کە لە مێشکی زاناکاندا دەخولایەوە لە باری چۆنیەتی زۆربوونی زیندەوەرانەوە، وە لەو کاتەوە دا بوەبە پێکهێنەرەکی سەرەکی لە زانستی لێکۆڵینەوەی تاوان.

## ٢٠٠٢

یەکەم ئۆتۆمبیلی جیهانی کە بە خانەی سوتەمەنییەکانی هایدرۆجین کار دەکات دروست کرا.





بەندی ١٢

# بەندێنی کیمیایی

## بیرۆکەی سەرەکی

گەردیلەکان یەکدەگرن بۆ پێك هێنانی بەندی ئایۆنی و هاوبەش و کانزایی

## کەرتی



## دەربارەی وێنەکە

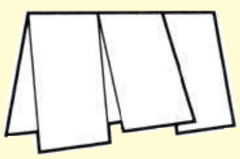
ئەوەی لە داتاشراوێکی نامۆ دەچێ، لە ڕاستیدا بریتیە لە ترشە ناوکی ڕایبۆزی کەم ئۆکسجین DNA ، وە DNA یەکێکە لە گەورەترین و ئاڵۆزترین گەرد لە ناو زیندەوەرەکاندا هەیە، گەرد لە ناو زیندەوەرەکاندا هەیە، گەردەکانی DNA بەشێوەی دەزوولەی لوول پێچی زۆر درێژن، ئەم دەزوو لە خشتە کراوانە بەرامبەر یەکتری دەبن تا ببن بە لوول پێچی جووت DNA ، ئەو هێمایانە هەڵ دەگرن کە یارمەتی زانینی ڕوخسارەکانی ئەم خانەیە و زیندەوەرە دەدات.

## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینیەکان

### خشتەی سێ تابلۆی

پێش دەست پێکردن بە خوێندنی بەندەکە هەستە بە ئامادەکردنی خشتەی هەرسێ تابلۆ باسکراوەکە لە بەشی کارامەییەکانی خوێندن کە لە پاشکۆی ئەم کتێبەدا تۆمار کراوە. هەریەك لە تابلۆکان بەم زاراوانە ناونیشان بکە «بەندی ئایۆنی»، «بەندی هاوبەش»، «بەندی کانزایی» کاتێك بەندەکە دەخوێنیتەوە،



ئەو زانیاریانەی کە فێر دەبێت لەسەر هەر زاراوەیەك لە شوێنی گونجاودا بنووسە.

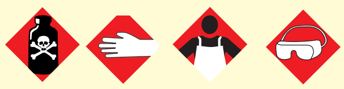


## چالاکیی دەسپێك

### لە لکێنەرەوە بۆ مادەیەکی لینج و نەرم و شل

دەشێت تەنۆکەکانی لکێنەر ببەسترێت بە تەنۆکەکانی تروە کە وا لە تەنەکان دەکات یەکگرتووبن. بەهۆی جیاوازی بەندەکانەوە جیاوازی لە ڕەوشتی ماددەکان پەیدا دەبێت. لەم چالاکیەدا تێبینی دەکەیت چۆن پێك هاتنی بەندەکان دەبێتە هۆی گۆڕینی ڕەوشتەکانی لکێنەری سپی.

### هەنگاوەکان



١. **کوپێکی بچووکی کاغەزی** تا $\frac{1}{4}$ ی پڕ بکە بە **لکێنەری سپی**.

٢. **کوپێکی تری بچوکی کاغەزی** تا $\frac{1}{4}$ ی پڕ بکە بە گیراوەی **بۆراکس borax** .

٣. گیراوەی بۆراکسەکە ڕۆبکە سەر کوپی لکێنەرە سپیەکە، تێکەڵەکە بەباشی تێك بدە بە بەکارهێنانی **کەوچکێکی پلاستیکی** یان **تووڵە دارێك**.

٤. کاتێك تێکەڵەکە زۆر چڕدەبێت تێك دانی گران دەبێت، لە کوپەکەی دەربێنە وە بە پەنجەکانت بیشێلە ڕەوشتەکانی ماددە نوێیەکە تۆمار بکە.

### شیکردنەوە

١. سیفەتەکانی لکێنەری سپی لەگەڵ ماددە نوێیەکەدا بەراورد بکە.

٢. سیفەتەکانی ماددە نوێیەکە لە بەندەکانی نێوان بۆراکس و لکێنەری سپی دا پەیدا دەبێت. پێشبینی سیفەتی ماددەی نوێ بکە ئەگەر بڕێکی کەمتر لە بۆراکس بەکارهێنا.

كەرتی
١

## ئامانجەكان

- بەندێنی كیمیایی باس دەكات.
- ژمارەی ئەلیكترۆنەكانی هاوهێزی دیاری دەكات.
- توانای گەردیلە بۆ پێكهێنانی بەندەكان پێشبینی دەكات.

## زاراوەو چەمكەكان

بەندێنی كیمیایی
بەندی كیمیایی
ئەلیكترۆنەكانی هاوهێزی

## ستراتیجی خوێندنەوە

**گفتو گۆ:** ئەم كەرتە بەبێ دەنگی بخوێنەوە هەر چی پرسیارت دەربارەی هەیە، بینووسەوە. وەلەسەر پرسیارەكانت لە كۆمەڵەیەكی بچووكدا گفتو گۆ بكە.

# ئەلیكترۆنەكان و بەندێنی كیمیایی

بیرت كردۆتەوە رۆژێك كە بە بەكارهێنانی پیتەكانی زمانی كوردی دەتوانیت هەموو ئەو وشانە دروست بكەیت كە رۆژانە بەكاریان دێنیت؟

هەرچەندە كە ژمارەی پیتەكان دیاری كراون بەڵام كۆكردنەوەیان بە رێگەی جیاواز دەبێتە هۆی پێك هێنانی ژمارەیەكی زۆر لە وشەكان وبەهەمان رێگەی كۆكردنەوەی پیتەكان بۆ دروستكردنی وشەكان. دەتوانرێت ماددە دروست بكرێت بە یەككرتنی گەردیلەكان.

## كۆكردنەوەی گەردیلەكان لەرێگەی بەندێنی كیمیاییەوە

بڕوانە شێوەی ١ ، پاشان سەیری دەوروبەرت بكە لە ژورەكەدا. هەموو شتێك كە دەیبینیت لە مێزو پێنووس وكاغەزو تەنانەت هاورێكانت هەمویان لە گەردیلەی توخمەكان پێك دێن. هەموو ماددەكان لە گەردیلەی توخمێك یان چەند توخمێك كە هەندێ جار دەگاتە ١٠٠ توخم پێك دێن، بۆ نموونە گەردیلەكانی كاربۆن، هایدرۆجین، ئۆكسجین، یەكدەگرن بەچەند شێوەیەك بۆ پێك هێنانی شەكر، ئەلكهول، ترشی ستریك. **بەندێنی كیمیایی Chemical bonding** یەككرتنی نێوان گەردیلەكانە بۆ پێك هێنانی ماددەیەكی نوێ كە رەوشتەكانی جیاوازە لە رەوشتی توخمە بنچینەییەكان. ئەو یەكتر كێش كردنانەی كە دەبێتە هۆی پێكەوە بەسترانی دوو گەردیلە پێی دەگوترێت **بەندی كیمیایی Chemical bond** لە كاتی پێك هاتنی بەندەكاندا گەردیلەكان ئەلیكترۆن ون دەكەن یان ئەلیكترۆن وەردەگرن وە یان هاوبەشی پێ دەكەن.

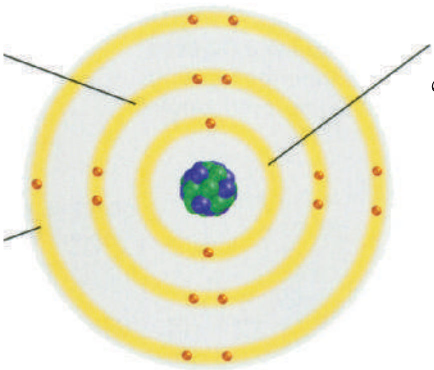
## گفتوگۆكردنی بەندێن بە بەكارهێنانی بیردۆزو مۆدێلەكان

ناتوانین گەردیلە بەچاو ببینین، زاناكان بۆ ماوەی زیاتر لە ١٥٠ ساڵ تاقیكردنەوەیان ئەنجامدا، تا بوو بە بیردۆزی بەندێنی كیمیایی. لە بیرت بێت كە بیردۆز لێكدانەوەی هەندێ دیاردەیە لەسەر سەرنج و تاقیكردنەوە وسەلماندن دەوەستێت. بەكارهێنانی مۆدێلەكان یارمەتی خەڵك دەدات لە گفتو گۆ كردن لەسەر ئەو بیرودۆزەی كە چۆنیەتی دروست بوونی بەندەكان لە لایەن گەردیلەكانەوە لێك دەداتەوە، بۆچی؟



**شێوەی ١** هەموو ئەو شتانەی لەم وێنەیەدا دەیبینیت لە گەردیلە یەكگرتوەكان پێك هاتووە.

**شێوەی ۲** ڕیزکردنی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەدا




## ژمارەی ئەلیکترۆنەکان و ڕێکخستنیان

بۆ ئەوەی بزانیت چۆن گەردیلەکان بەندە کیمیاییەکان پێك دێنن پێویستە دەربارەی ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە بزانیت. دەتوانرێت ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەدا لە **گەردیلە ژمارەی** توخمەکەوە دیاری بکرێت. گەردیلە ژمارە ژمارەی پرۆتۆنەکانە لە گەردیلەدا. بەلام گەردیلە بارگەی نیە، بۆیە گەردیلە ژمارە، ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیش لە گەردیلەدا دەنوێنێ.

ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەدا لە ئاستەکانی وزەدا ڕێك دەخرێن **شێوەی۲** مۆدێلی دابەش کردنی ئەلیکترۆنەکان وریز کردنیان لە گەردیلەی کلۆردا نیشان دەدات. ئەم مۆدێلە و مۆدێلەکانی تریش یارمەتی دیاری کردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هەر ئاستێك لە ئاستەکانی وزەی گەردیلەکان دەدات. بەلام ئەم مۆدێلانە پێکهاتنی ڕاستەقینەی گەردیلەکان نیشان نادەن.

**بەندێنی کیمیایی** یەکگرتنی گەردیلەکانە بۆ پێکهێنانی گەردەکان یان ئاوێتە ئایۆنیەکان.

**بەندی کیمیایی** کێشکردنێکە کە گەردیلەکان یان ئایۆنەکان پێکەوە دەبەستێت.

**ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی** ئەو ئەلیکترۆنانەن کە دەکەونە خولگەی دەرەوەی گەردیلەکەوە. و ڕەوشتە کیمیاییەکان بۆ گەردیلە دیاری دەکەن.

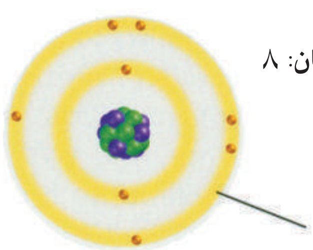
## بەندێن و دوورترین ئاستی دەرەکی ئەلیکترۆنەکان

هەموو ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە بەشداری ناکەن لە پێکهاتنی بەندە کیمیاییەکاندا. زۆربەی گەردیلەکان بەندەکان پێك دێنن تەنها بە بەکارهێنانی ئەلیکترۆنەکانی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی. ئەو ئەلیکترۆنانەی دەکەونە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی پێی دەڵێن **ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی** Valence electron . **شێوەی ٣** مۆدێلی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیی دوو گەردیلە نیشان دەدات.

**لێیبکۆڵەرەوە**

کام لە ئەلیکترۆنەکان بەکاردێن بۆ پێکهێنانی بەندەکان؟

**شێوەی ٣** سەرژمێری ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی



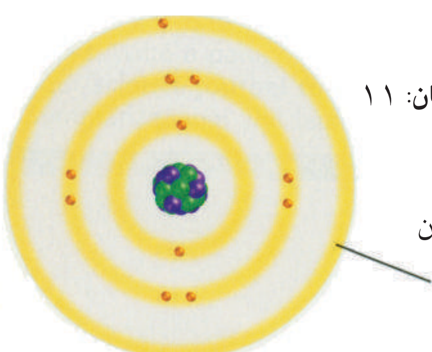
**ئۆکسجین**

**ژمارەی گشتی ئەلیکترۆنەکان:** ٨

**ئاستی یەکەم:** ٢ ئەلیکترۆن

**ئاستی دووەم:** ٦ ئەلیکترۆن

گەردیلەی ئۆکسجین ٦ ئەلیکترۆنی هاوهێزی تێدایە.



**سۆدیۆم**

**ژمارەی گشتی ئەلیکترۆنەکان:** ١١

**ئاستی یەکەم:** ٢ ئەلیکترۆن

**ئاستی دووەم:** ٨ ئەلیکترۆن

**ئاستی سێیەم:** یەك ئەلیکترۆن

گەردیلەی سۆدیۆم یەك ئەلیکترۆنی هاوهێزی تێدایە.

### شێوەی ٤ دیاریکردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی

گەردیلەکانی توخمەکانی **کۆمەڵەکانی ١٣–١٨** ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیان بە ١٠ ئەلیکترۆن کەمترە لە ڕەنووسی کۆمەڵەکانیان بەڵام هیلیۆم تەنیا دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە.

ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەی توخمەکانی **کۆمەڵەی ٢،١** دەکاتە ڕەنووسی هەمان کۆمەڵە.

هیچ ڕێسایەك نیە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی گەردیلەی توخمەکان لە **کۆمەڵەی ٣–١٢** ببەستێت بە ڕەنووسی ئەو کۆمەڵەیەی کە گەردیلەکەی تێدایە.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | He |
| Li | Be | | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne |
| Na | Mg | | | | | | | | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| Cs | Ba | La | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| Fr | Ra | Ac | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Uuu | Uub | | Uuq | | | | |

## ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی و خشتەی خولی

دەتوانیت مۆدێلێك بەکاربێهێنیت بۆ دیارکردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیی لە گەردیلەیەکدا، بەڵام چی دەکەیت ئەگەر مۆدێلت نەبوو؟ دەتوانیت خشتەی خولی بەکاربهێنیت بۆ دیاری کردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیی گەردیلەکانی هەندێك لە توخمەکان.

توخمەکان بە پێی ڕەوشتە چوون یەکەکانیان ڕێکخراون، ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی هەموو توخمەکانی یەك کۆمەڵ یەکسانن، لەبەر ئەوە دەشێت ڕەنووسی کۆمەڵەکان یارمەتیت بدەن لە دیاری کردنی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە هەندێ گەردیلەدا. وەك لە **شێوەی ٤** نیشان دراوە.

## پێکهاتنی بەندەکان

ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی دوورترین ئاستی دەرەکی وزە لە گەردیلەدا ئەوە دیاری دەکات کە گەردیلەکە توانای پێکهێنانی بەندەکانی هەیە یان نا.

گەردیلەکانی گازە خانەدانەکان (کۆمەڵەی ١٨) بە گشتی بەند پێك ناهێنن، گەردیلەکانی توخمەکانی (کۆمەڵەی ١٨) بێجگە لە هیلیۆم ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزییان هەیە. ئەمە بارێکی تایبەتە. لە ڕاستیدا ئەو گەردیلانەی ٨ ئەلیکترۆنیان هەبێت لە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی دا بەند پێك ناهێنن لەبەر ئەوەی پڕ بە ئەلیکترۆن دادەنرێن.

## پڕبوونی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی

ئەو گەردیلەیەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی کەمتربێت، ئەگەری پێکهێنانی بەندەکانی زۆرترە لەو گەردیلەی کە ٨

**بەستنەوە بە**

### لێکۆڵینەوە کۆمەڵایەتییەکان



#### مێژووی گازە خانەدانەکان

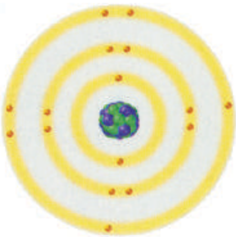
کاتێك مەندەلیف یەکەم خشتەی خولی ڕێکخست، خشتەکەی گازە خانەدانەکانی تێدانەبوو ئەو گازانە هێشتا نەدۆزرابوونەوە. هەستە بە توێژینەوەیەك لە بارەی مێژووی دۆزینەوەی یەکێك لەم گازانە بڕگەیەك بنووسە دەربارەی ئەوەی فێری بوویت بە کورتی.

**لێیبکۆڵەرەوە**

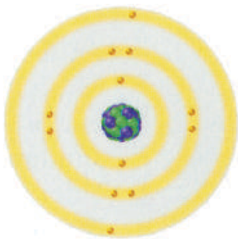
کام کۆمەڵە لە خشتەی خولی دا گەردیلەکانیان بە دەگمەن بەندە کیمیاییەکان پێك دێنن.

ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەبێت. گەردیلەکان پێکەوە دەبەسترێن بە وەرگرتنی ئەلیکترۆنەکان یان وون کردنی ئەلیکترۆنەکان یان هاوبەشی پێ کردنی ئەلیکترۆنەکان بۆ پڕکردنی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی. دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی پڕبوو ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی تێدایە. **شێوەی ٥** وەسفی دەکات چۆن دەگونجێ دوو گەردیلە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکییان پڕ بکەن.

**شێوەی ٥** پڕبوونی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی



**گۆگرد:** گەردیلەی گۆگرد ٦ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە دەتوانێت ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەبێت بە بەشداری کردنی یان وەرگرتنی دوو ئەلیکترۆن لە گەردیلەکانی تردا.



**مەگنیسیۆم:** گەردیلەی مەگنیسیۆم دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە، دەتوانێت دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی پڕبێت بە وون کردنی دوو ئەلیکترۆن. ئاستی دووەمی وزە دەبێت بە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی وە ٨ ئەلیکترۆنی تێدایە.

## ئایا دوو ئەلیکترۆن ئاستی وزەی دەرەکی پڕ دەکەن؟

هەموو گەردیلەکان پێویستیان بە ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی نیە بۆ ئەوەی ئاستی دەرەوەی وزەیان پڕبێت. گەردیلەکانی هیلیۆم تەنها پێویستیان بە دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە لەبەر ئەوەی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی لە گەردیلەکانی هیلیۆم دا یەکەم ئاستی وزەیە. یەکەم ئاستی وزە لەهەر گەردیلەیەکدا بە دوو ئەلیکترۆن پڕ دەبێت لەبەر ئەوە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی لە گەردیلەی هیلیۆم دا پڕە ئەگەر تەنها دوو ئەلیکترۆنی تێدابێت. هەروەها گەردیلەکانی هایدرۆجین بەندەکان پێك دێنن بە وەرگرتن یان بەشداری کردن لە ئەلیکترۆنەکان دا بۆ ئەوەی دوو ئەلیکترۆنیان هەبێت لە ئاستی یەکەمی وزەدا.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- بەندێنی کیمیایی پێکەوە بەستنی گەردیلەکانە بۆ پێکهێنانی ماددەی نوێ. بەندی کیمیایی کێش کردنێکە کە دوو گەردیلە پێکەوە دەبەستێت.
- ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی ئەو ئەلیکترۆنانەن کە دەکەونە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی لە گەردیلەدا.
- زۆربەی گەردیلەکان بەند پێك دێنن بەوەرگرتن یان ونکردن یان هاوبەشی کردن لە ئەلیکترۆنەکان دا تاکو ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزیان دەست دەکەوێت گەردیلەکانی هەندێ لە توخمەکان تەنها پێویستیان بە دوو ئەلیکترۆن هەیە بۆ پڕکردنی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی.

### پێداچوونەوەی زاراوە وچەمکەکان

١. بە شێوازی خۆت رستەیەك بنووسە پەیوەندی نێوان دوو چەمکی: **بەندی کیمیایی و ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی** دەرببڕە.

### وەرگرتنی بیرۆکەسەرەکییەکان

٢. کام لەم گەردیلانەی خوارەوە بە گشتی بەند پێك ناهێنن؟

أ. کالیسیۆم. ج. هایدرۆجین

ب. نیۆن. د. ئۆکسجین.

٣. بەندێنی کیمیایی باس بکە.

٤. روونی بکەرەوە چۆن ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی بەکار دەهێنرێن بۆ پڕکردنی ئاستی دەرەکی وزە.

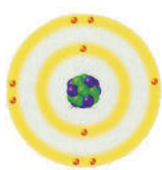
### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٥. **بەڵگە هێنانەوە:** چۆن گەردیلەیەك کە ٥ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەبێت، دەتوانێت ئاستی وزەی دەرەکی پڕ بکات؟

٦. **جێبەجێکردنی چەمکەکان:** ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەی باریۆم دا دیاری بکە بەسوود وەرگرتن لە نەخشەی خولی.

### لێکدانەوەی شێوە هێڵکاریەکان

٧. بڕوانە ئەم وێنەی خوارەوە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەی فلۆردا چەندە؟ ئایا گەردیلەی فلۆر دەتوانێت بە روونی بکەرەوە.



فلۆر

# بەندە ئایۆنییەکان

ئایا بەڕێکەوت ئاوی دەریات تام کردووە؟ ئەگەر ئەوە ڕووی دابێت لەوانەیە لای تۆ خۆش نەبوبێت. ئەوە چییە وای لە ئاوی دەریا کردووە کە تامی لە تامی ئاوی ماڵەوە جیاوازبێت؟

ئەوەی وای کردوە کە تامی ئاوی دەریا جیاوازبێت. خوێی تواوەی ناویەتی. یەکێك لە خوێیە تواوەکانی ناو ئاوی دەریا ئەو خوێیە کە دەیخۆیت. بەندە کیمیاییەکان لە خوێدا بەندە ئایۆنیەکانن.

## پێکهاتنی بەندە ئایۆنییەکان

**بەندی ئایۆنی** Ionic bond بەندێکە پەیدا دەبێت کاتێك ئەلیکترۆنەکان دەگوێزرێنەوە لە گەردیلەیەکەوە بۆ گەردیلەیەکی تر. لە پێکهاتنی بەندە ئایۆنییەکاندا ئەلکترۆنێکی هاوهێزی یان زیاتر لە گەردیلەیەکەوە بۆ یەکێکی تر دەگوێزرێتەوە. وەك هەموو بەندە کیمیاییەکانی تر بەندە ئایۆنییەکان پێکدێن بە جۆرێك کە دورترین ئاستەکانی وزەی دەرەکی گەردیلەکان پڕ بێت. **شێوەی ١** ماددەیەکی تر نیشان دەدات کە بەندە ئایۆنییەکانی تێدایە.

### تەنۆلکە بارگاویەکان

گەردیلە هاوبارگەیە لەبەر ئەوەی ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی یەکسانە بە ژمارەی پرۆتۆنەکانی. بەم شێوەیە بارگەی ئەلیکترۆنەکان وبارگەی پرۆتۆنەکان هاوبارگە دەبن. گواستنەوەی ئەلیکترۆنەکان لە نێوان گەردیلەکان دا ژمارەی ئەلیکترۆنەکان دەگۆڕێت بەڵام ژمارەی پرۆتۆنەکان بەجێگیری دەمێنێتەوە، بەم شێوەیە بارگە موجەبەکان وبارگە سالیبەکان هاوبارگە نابن وە گەردیلەکان دەبن بە ئایۆنەکان. **ئایۆنەکان** Ions تەنۆلکەی بارگاوین، پەیدادەبن کاتێك گەردیلەکان ئەلیکترۆن وەر دەگرن یان ون دەکەن. ناگونجێت گەردیلەیەك ئەلیکترۆن وەربگرێت ئەگەر گەردیلەیەکی تر نەبێت ئەلیکترۆنەکان ون بکات (یان گەردیلەیەك ناتوانێت ئەلیکترۆنەکانی ون بکات ئەگەر یەکێکی تر نەبێت وەری بگرێت) بەڵام خوێندنی پێکهاتنی ئایۆنەکان هەر یەکە بە جیا ئاسان ترە.



---

## کەرتی ٢

### ئامانجەکان

- چۆنیەتی پێکهاتنی بەندە ئایۆنیەکان ڕوون دەکاتەوە.
- وەسفی چۆنیەتی پێکهاتنی ئایۆنە موجەبەکان دەکات.
- وەسفی چۆنیەتی پێکهاتنی ئایۆنە سالیبەکان دەکات.
- هاوبارگەیی ئاوێتە ئایۆنیەکان لێك دەداتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

بەندی ئایۆنی
ئایۆن
تۆڕی بلوری

### ستراتیجی خوێندنەوە

**کورت کردنەوەی دووانی** ئەم بەندە بە بێ دەنگی بخوێنەوە. هاورێیەك هەڵبژێرە بەنۆبە بابەتەکە کورت بکەنەوە. بوەستن بۆ گفتو گۆ لەسەر ئەو بیرۆکانەی کە لەوە دەچێت ڕوون نەبن.

**بەندە ئایۆنیەکان** بەندێکە پەیدا دەبێت کاتێك ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەیەکەوە بۆ یەکێکی تر دەگوێزرێتەوە. لەمەوە ئایۆنی موجەب وئایۆنی سالیب پەیدا دەبن.

**ئایۆن** تەنۆکەیەکی بارگاوییە پەیدادەبێت کە گەردیلەیەك یان کۆمەڵە گەردیلەیەك ئەلیکترۆنێك یان زیاتر وون دەکەن یان وەردەگرن.

**لێیبکۆڵەرەوە**

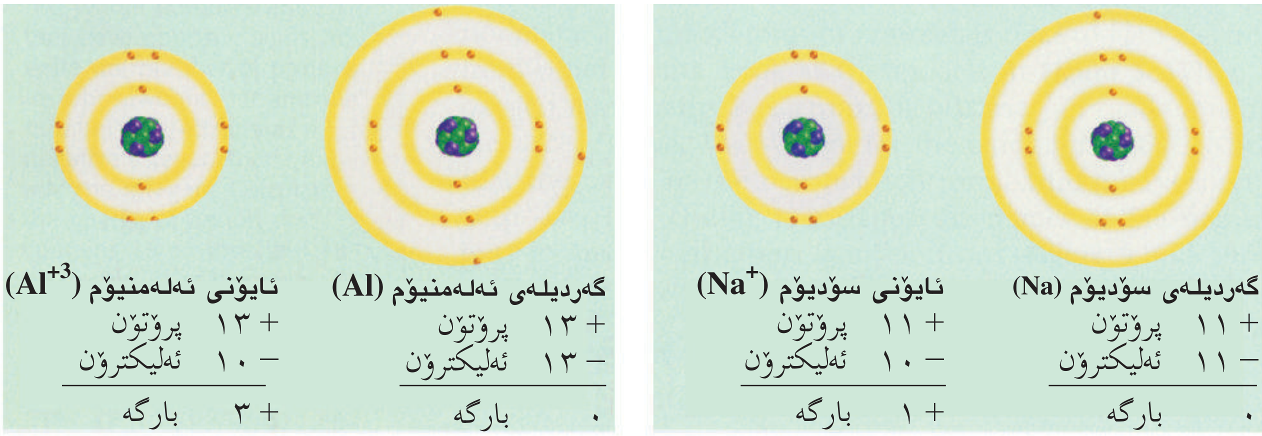
بونی هاو بارگەیی گەردیلەکان لێك بدەرەوە.

**شێوەی ١** کاربۆناتی کالیسیۆم لە قاوغی هێلکە شەیتانۆکەدا بەندی ئایۆنی تێدایە.

**شێوەی ٢ پێکهاتنی ئایۆنە موجەبەکان**

**چۆن ئایۆنی سۆدیۆم پێکدێت**: لە گۆڕانە کیمیاییەکاندا دەگونجێ بۆ گەردیلەی سۆدیۆم تاکە ئەلیکترۆنەکەی لە سێیەم ئاستی وزە دا ون بکات بۆ ئەوەی بگوێزرێتەوە بۆ گەردیلەیەکی تر. لەو کاتەدا دووەم ئاستی وزە بە ئەلیکترۆن پڕ دەبێت کە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی یە. ئایۆنە پەیدابووەکەی سۆدیۆم ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی دەبێت.

**چۆن ئایۆنی ئەلەمنیۆم پێکدێت**: لە گۆڕانە کیمیایەکاندا دەگونجێ بۆ گەردیلەی ئەلەمنیۆم سێ ئەلیکترۆنەکەی لە ئاستی سێیەمی وزەدا ون بکات بۆ ئەوەی بگوێزرێتەوە بۆ گەردیلەیەکی تر. لەوکاتەدا دووەم ئاستی وزەی پڕ لە ئەلیکترۆن دەبێت بە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی ئایۆنە پەیدابووەکەی ئەلەمنیۆم ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزیی دەبێت.




## پێکهاتنی ئایۆنە موجەبەکان

بەندە ئایۆنییەکان لەکاتی گۆڕانە کیمیایەکاندا پێکدێن. کاتێك هەندێ لە گەردیلەکان ئەلیکترۆن لە گەردیلەکانی ترەوە ڕادەکێشن وە لە گەردیلەکانیان دوور دەخەنەوە. ئەو گەردیلانەی ئەلیکترۆنەکان ون دەکەن دەبن بە ئایۆنەکان کە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانیان کەمترە لە ژمارەی پرۆتۆنەکانیان. لەبەر ئەوەی ژمارەی بارگە موجەبەکان گەورەترە لە ژمارەی بارگە سالبەکان، بارگەی ئەم ئایۆنەنانە دەبێت بە موجەب.

### گەردیلە کانزاییەکان و ون کردنی ئەلیکترۆنەکان

گەردیلەکانی زۆربەی کانزاکان ژمارەیەکی کەم لە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزییان هەیە. گەردیلەی کانزاکان ئارەزوی ون کردنی ئەم ئەلیکترۆنانەی هاوهێزییان دەکەن بۆ ئەوەی ببنە ئایۆنە موجەبەکان. بڕوانە دوو مۆدێلەکەی **شێوەی ٢** کاتێك گەردیلەی سۆدیۆم تاکە ئەلیکترۆنە هاوهێزییەکەی ون دەکات دەبێتە ئایۆنی سۆدیۆم. لەبەر ئەوە، ئایۆنی سۆدیۆم بارگەی ‎+١‎ دەبێت. هێمای ئەم ئایۆنە بەم جۆرە دەنوسرێت $Na^{+}$ سەرنج بدە کە بارگەکە لە سەروی ڕاستی هێما کیمیایەکەوە دەنوسرێ. هەروەها شێوەی ٢ مۆدێلی پێکهاتنی ئایۆنی ئەلمنیۆم نیشان دەدات.

### وزەی پێویست بۆ وون کردنی ئەلیکترۆنەکان

بۆ کێشکردنی ئەلیکترۆنەکان و دورخستنەوەیان لە گەردیلەکانیان وزە پێویستە تەنها بڕێکی کەم لە وزە پێویستە بۆ ون کردنی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلە کانزاییەکاندا وە وزەی پێویست بۆ ون کردنی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەکانی توخمەکانی کۆمەڵەی ١، ٢، زۆر کەمە بەجۆرێك کە ئەم توخمانە زۆر بە ئاسانی کارلێك دەکەن. وە وزەی پێویست بۆ ون کردنی ئەلیکترۆنەکان لە کانزاکاندا لە پێکهاتنی ئایۆنە سالبەکان پەیدا دەبێت.

**چالاکی ماڵەوە**

**خوێندنی خوێ**

کەمێك خوێ ی وورد لەسەر پارچە کاغەزێکی تۆخ بڵاو بکەرەوە هاوێنەی گەورەکەر بەکار بهێنە بۆ سەیر کردنی خوێیەکە. داوا لە کەسێکی پێگەیشتو لە ماڵەوە بکە سەیری خوێیەکە بکات. گفتوگۆ لەسەر تێبینیەکانتان بکەن. پاشان خوێیەکە بە چەکوشێکی بچووك بە هێواشی بکوتە دووبارە سەیری خوێیەکە بکە. باسێك بۆ تێبینیەکانتان پێشکەش بکە.

# پێکهاتنی ئایۆنە سالیبەکان

هەندێ لە گەردیلەکان ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەکانی تر وەردەگرن لە کاتی ڕوودانی گۆڕانە کیمیاییەکان بۆ. ئایۆنە پێکهاتوەکان ژمارەی ئەلیکترۆن زۆرتر دەبێت لە ژمارەی پرۆتۆنەکان لەبەر ئەوە بارگەی ئایۆنەکە دەبێتە سالب.

## وەرگرتنی ئەلکترۆن لە لایەن گەردیلەی ناکانزاکانەوە

دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی گەردیلەی ناکانزاکان نیمچە پڕن. بۆ پڕکردنی تەنها ژمارەیەکی کەم لە ئەلیکترۆنی پێویستە. بۆیە گەردیلەی ناکانزاکان ئارەزوی وەرگرتنی ئەلیکترۆنەکان دەکەن لە گەردیلەکانی تر. بڕوانە هەردوو نموونەی **شێوەی ٣** . کاتێك گەردیلەی ئۆکسجین دوو ئەلیکترۆن وەردەگرێت دەبێتە ئایۆنی ئۆکسید کە بارگەکەی ‎−‎٢ وە هێماکەی $O^{2-}$ . سەرنج بدە کە ناوی ئایۆنە سالبە پەیدا بووکە بە (ید) کۆتایی دێت ئەم کۆتاییە بەکاردێت لەناوی ئەو ئایۆنە سالبانەی کە پەیدا دەبن کاتێك گەردیلەکان ئەلیکترۆنەکان وەردەگرن هەروەها **شێوەی ٣** نموونەیەك بۆ پەیدابوونی ئایۆنی کلۆرید نیشان دەدات.

## وزەی وەرگرتنی ئەلکترونەکان

گەردیلەکانی زۆربەی ناکانزاکان وزە دەردەپەڕێنن کاتێك ئەلیکترۆن وەردەگرن. هەرچەند گەردیلەکان ئەلیکترۆنەکان بە ئاسانی وەربگرن ئەوەندە زۆرتر وزە دەردەپەڕێنن گەردیلەکانی توخمەکانی کۆمەڵەی ١٧ زۆرترین وزە دەردەپەڕێنن کاتێك ئەلیکترۆنەکان وەردەگرن. ئەم توخمانە بە ئاسانی کارلێك دەکەن. بەندی ئایۆنیی لە نێوان کانزاو ناکانزا پێك دێت ئەگەر ئەو وزەیەی لە ناکانزاکەوە دەردەپەڕێت گەورەتربێت لەو وزەیەی کە پێویستە بۆ ونکردنی ئەلیکترۆن لە کانزاکان.

**هەڵوەستەیەك** لەگەڵ بیرکاریدا

### پێوانی بارگە

ڕێگەی پێوانی بارگەی ئایۆن هەمان ڕێگەیە کە پەیرەو دەکرێ لە کۆکردنەوەی ژمارە ڕاستەکان (موجەب، سالب، سفر) کە پێچەوانەن لە نیشانەدا ژمارەی پرۆتۆنەکان وەك ژمارەی تەواوی موجەب دەنوسرێ وە ژمارەی ئەلیکترۆنەکان وەك ژمارەی تەواوی سالب دەنوسرێ پاشان ئەم ژمارە تەواوانە کۆدەکرێنەوە. بارگەی ئایۆنێك دیاری بکە کە ١٦ پرۆتۆن و ١٨ ئەلیکترۆنی هەبێت هێمای ئایۆنەکەو ناوەکەی بنووسە.

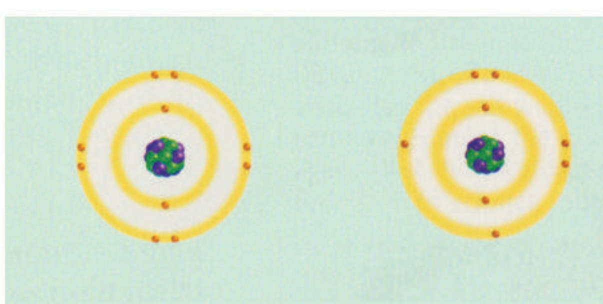
**لێیبکۆڵەرەوە**

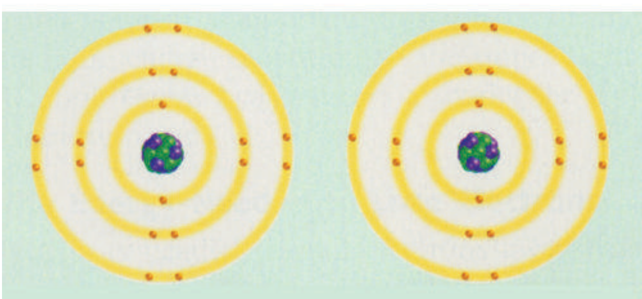
کام کۆمەڵە لە خشتەی خولیدا گەردیلەکانیان زۆرترین وزە ئەدات کاتێك دەگۆڕێن بۆ ئایۆنی سالب؟

**شێوەی ٣** پێکهاتنی ئایۆنە سالیبەکان

**چۆن ئایۆنی ئۆکسید پێك دێت:** لە گۆڕانە کیمیاییەکاندا، گەردیلەی ئۆکسجین دوو ئەلیکترۆن لە گەردیلەیەکی تر لە ئاستی دووەمی وزە دا وەردەگرێت. ئایۆنی ئۆکسید کە ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزیی هەیە پێك دێت. بەمەش دورترین ئاستی وزەی دەرەکی پڕ دەبێت.

**چۆن ئایۆنی کلۆرید پێك دێت:** لە گۆڕانە کیمیاییەکاندا گەردیلەی کلۆر لە گەردیلەیەکی تر ئەلیکترۆنێك وەردەگرێ لە ئاستی سێ یەمی وزەدا. ئایۆنی کلۆرید پێك دێت کە ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە. بەمەش دورترین ئاستی وزەی دەرەکیی پڕ دەبێت.





| گەردیلەی ئۆکسجین (O) | |
|---|---|
| + ٨ | پرۆتۆن |
| − ٨ | ئەلیکترۆن |
| ٠ | بارگە |

| ئایۆنی ئۆکسجین ($O^{2-}$) (ئۆکسید) | |
|---|---|
| + ٨ | پرۆتۆن |
| − ١٠ | ئەلیکترۆن |
| − ٢ | بارگە |

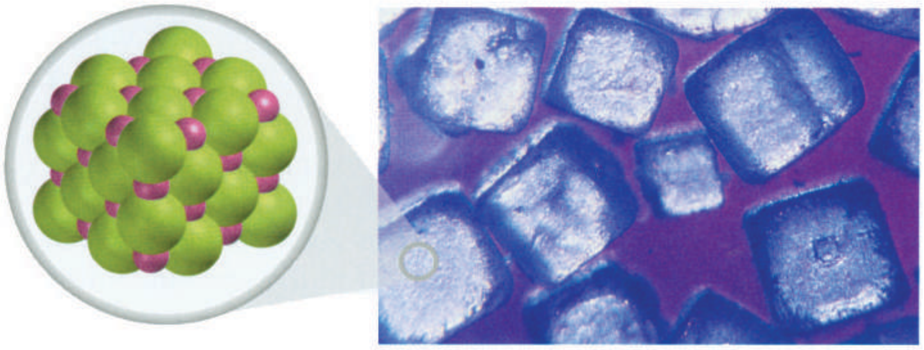
| گەردیلەی کلۆر (Cl) | |
|---|---|
| + ١٧ | پرۆتۆن |
| − ١٧ | ئەلیکترۆن |
| ٠ | بارگە |

| ئایۆنی کلۆر ($Cl^{-}$) (کلۆرید) | |
|---|---|
| + ١٧ | پرۆتۆن |
| − ١٨ | ئەلیکترۆن |
| − ١ | بارگە |

## ئاوێتە ئایۆنییەکان

کاتێك بەندە ئایۆنییەکان پێك دێن ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی گەردیلەی کانزاکان ونی دەکەن یەکسانە بە ژمارەی ئەو ئەلیکترۆنانەی گەردیلەی ناکانزاکان وەری دەگرن. ئەو ئایۆنانەی پێکەوە دەبەسترێن بارگاوین. بەڵام ئاوێتە پەیدا بووەکە بێ بارگەیە لەبەر ئەوەی بارگەی ئایۆنەکان هاوبارگە دەبن. کاتێك ئایۆنەکان پێکەوە دەبەسترێن شێوەیەکی سێ دووری دووبارەوە بوو پێکدێنن پێی دەوترێ **تۆڕی بلۆرین** Crystal lattice ، وەك ئەوەی لە **شێوەی ٤** نیشان دراوە. کێشکردنی بەهێزی نێوان ئایۆنەکانی تۆڕی بلوری هەندێك ڕەوشت بە ئاوێتە ئایۆنییەکان دەبەخشێت وەك، توانای وردو خاش بوون، بەرزی پلەی شل بوونەوە، بەرزی پلەی کوڵان.

**تۆڕی بلۆرین** شێوەیەکی ڕێکە لە ڕیزکردنی تەنۆکەکان لە تەنێکی بلوریدا.



**شێوەی ٤** ئەم نموونەیە تۆڕی بلوری بۆ کلۆریدی سۆدیۆم یان خوێی چێشت، بینینی سێ دوری بۆ ئایۆنەکان دەردەخسێنێ. لەم نموونەیە ڕەنگی ئەرخەوانی بە ئایۆنەکانی سۆدیۆم ورەنگی سەوز بە ئایۆنەکانی کلۆرید دراوە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- بەندی ئایۆنی بەندێکە پێك دێت کاتێك ئەلیکترۆن دەگوێزرێتەوە لە گەردیلەیەکەوە بۆ گەردیلەیەکی تر، وە لە بەندێنی ئایۆنییدا گەردیلەکان دەگۆڕێن بۆ ئایۆنەکانی بارگە پێچەوانە.
- بەندێنی ئایۆنی پێك دێت لە نێوان گەردیلەی کانزایی وگەردیلەی نا کانزایی دا.
- بۆ ون کردنی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەی کانزاکان وزە پێویستە «وزە دەمژێت» وە وزە دەردەپەرێت کاتێك زۆربەی گەردیلەی ناکانزان ئەلیکترۆن وەر دەگرن.

### پێداچوونەوەی زاراوە وچەمکەکان

١. بەشێوازی خۆت ڕستەیەك بنووسە کە بەیوەندی نێوان هەردوو چەمکی **ئایۆن و بەندی ئایۆنی** دەرببڕێت.

٢. بە شێوازی خۆت پێناسەی **تۆڕی بلوری** بنووسە.

### تێگەیشتنی بیرۆکەسەرەکییەکان

٣. کام لەم جۆرە گەردیلانەی خوارەوە دەبێت بە ئایۆنی سالب:

أ. کانزاکان ج. گازە خانەدانەکان
ب. ناکانزاکان د. هەموویان

٤. چۆن گەردیلە دەبێتە (ئایۆنی موجەب؟ ئایۆنی سالب)؟

٥. دوو ڕەوشتەکەی ئاوێتە ئایۆنیەکان چییە؟

### کارامەیی بیرکاری

٦. بارگەی ئایۆنێك کە پێك هاتووە لە ١٢ پرۆتۆن و ١٠ ئەلیکترۆن چەندە؟ هێمای ئایۆنەکە بنووسە.

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **جیێبەجێکردنی چەمکەکان**: کام کۆمەڵە لە توخمەکان دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی وەر دەگرێت کاتێك گەردیلەکانی بەندی ئایۆنی پێك دێنێت؟

٨. **دیاری کردنی پەیوەندییەکان**: لێکی بدەرەوە: ئاوێتە ئایۆنییەکان هاو بارگەن لەگەڵ ئەوەی کە لە تەنۆکەی بارگەدار پێك هاتوون.

٩. **بەراورد کردن**: پێك هاتنی ئایۆنی موجەب لەگەڵ پێك هاتنی ئایۆنی سالب بەراورد بکە بەپێی گۆڕانەکانی وزە.

کەرتی
٣

## ئامانجەکان

- چۆنیەتی پێك هاتنی بەندە هاوبەشەکان ڕوون دەکاتەوە.
- باسی گەردەکان دەکات.
- چۆنیەتی پێك هاتنی بەندە کانزاییەکان ڕوون دەکاتەوە.
- ڕەوشتەکانی کانزاکان باس دەکات.

## زاراوە و چەمکەکان

بەندی هاوبەشی
گەرد
بەندی کانزایی

## ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە** لە کاتی خوێندنەوەت بۆ ئەم کەرتە، کورتی بکەوە بە بەکارهێنانی ناو نیشانەکانی.

**بەندی هاوبەشی** بەندێکە پێکدێت کاتێك گەردیلەکان بەشداری دەکەن لە جوتێك یان چەند جوتێك لە ئەلیکترۆنەکان.

**لێیبکۆڵەرەوە**
بەندی هاوبەش چییە؟

# بەندە هاوبەشییەکان وکانزاییەکان

وا دابنێ تووڵە دارێکی وشکت چەماندووە، وە تەلێکی کانزایت چەماندووە. دەتوانیت تەلەکە بەئاسانی بچەمێنیتەوە بەڵام تووڵەدارەکە دەشکێت. بۆچی؟

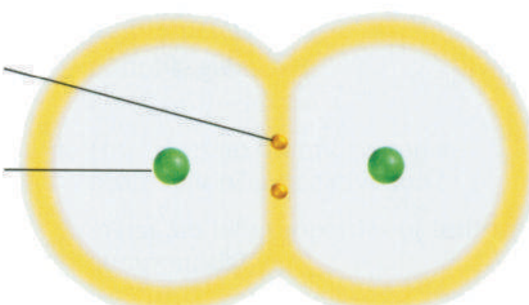
یەکێك لە هۆیەکان ئەوەیە کە بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی ئەم دوو تەنە جیاوازن. گەردیلەکانی تووڵە دارەکە بەبەندی هاوبەشی پێکەوە بەستراون، بەڵام گەردیلەکانی تووڵە کانزاییەکە بە بەندی کانزایی پێکەوە بەستراون. بخوێنە بۆ ئەوەی جیاوازیی نێوان ئەم دوو جۆرە بەندە کیمیاییانە فێربیت.

## بەندە هاوبەشییەکان

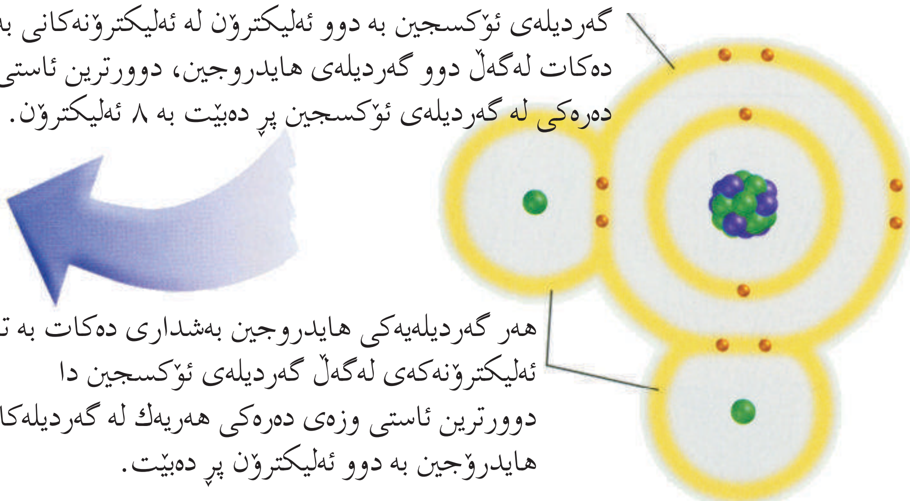
زۆربەی شتەکانی دەوروبەرت وەك ئاو و شەکر و ئۆکسجین و تەختە گەردیلەکانیان بە بەندی هاوبەشی پێکەوە بەستراون. ئەو ماددانەی کە بەندەکانیان هاوبەشین پلەی شل بوونەوەو کوڵانیان نزمە، توانای وردو خاشبوونیان بوونیان هەیە لە دۆخی ڕەقیدا، بۆ نموونە ئۆکسجین پلەی کوڵانی نزمە. ئەمەش ئەوە لێك دەداتەوە کە لە پلەی گەرمی ژووردا لە دۆخی گازی دایە. تەختە توانای وردبوونی هەیە لەبەر ئەوە دەشکێت لە کاتی چەمانەوەی دا.

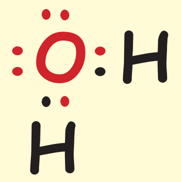
**بەندی هاوبەشی** Covalent bond پێکدێت کاتێك گەردیلەکان بەشداری دەکەن بە جوتێك یان چەند جوتێك لە ئەلیکترۆنەکان، کاتێك دوو گەردیلەی ناکانزاکان پێکەوە دەبەسترێن برێکی زۆر وزە پێویستە بۆ ئەوەی یەکێك لە گەردیلەکان ئەلیکترۆنەکانی ون بکات. لەبەر ئەوە ناکانزاکان ئەلیکترۆنەکان ناگوێزنەوە بۆ پڕ کردنی دوورترین ئاستەکانی وزەی دەرەکی، لە جیاتی ئەوە دوو گەردیلەکە پێکەوە دەبەسترێن بە بەشداری کردنیان لە ئەلیکترۆنەکان دا، وەك لە **شێوەی ١** نیشان دراوە.

**شێوەی ١** بەشداریکردنی دوو ئەلیکترۆن لە بەندی هاوبەشیدا دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی لە هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین بە دوو ئەلیکترۆن پڕ دەبێت.



## شێوەی ٢ بەندە هاوبەشەکان لە گەردی ئاودا



پنتە هێماکاری بۆ گەردی ئاو ئەلیکترۆنەکانی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی نیشان دەدات.

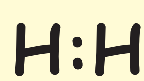
## بەندە هاوبەشەکان وگەردەکان

تەنۆکەکانی ئەو ماددانەی بەندە هاوبەشەکانیان تێدایە پێیان دەوترێ گەردەکان. **گـەرد Molecule** **پێکدێت** لە پێکەوە بەستنی دوو گەردیلە یان چەند گەردیلەیەك بە رێژەیەکی دیاری کراو. گەردی هایدرۆجین لە دوو گەردیلەی هایدرۆجین پێکدێت کە بە بەندی هاوبەش پێکەوە بەستراون. بەڵام زۆربەی گەردەکان لە گەردیلەکانی دوو توخم یان زیاتر پـێکدێن دوو نموونەیەکی **شێوەی ٢** دوو رێگە نیشان ئەدات بۆ نواندنی دوو بەندە هاوبەشەکەی گەردی ئاو.

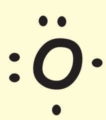
**گەرد** بچووکترین یەکەی پێکهاتنی ماددەیە کە هەموو ڕەوشتە فیزیاییەکان و کیمیاییەکانی ئەو ماددەی تێدایە.

یەکێك لە رێگە پەیرەو کراوەکان بۆ نواندنی گەردیلەو گەردەکان بەکار هێنانی پنتە هێماکردنی ئەلیکترۆنە. پنتە هێماکردنی ئەلیکترۆن تەنها ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە گەردیلەدا نیشان دەدات. دەشێت پنتە هێما کردنی ئەلیکترۆن یارمەتیت بدات بۆ ئەوەی پێشبینی چۆنیەتی پێکەوە بەسترانی گەردیلەکانی بکەیت. بۆ کێشانی وێنەی پنتە هێما کردنی ئەلیکترۆن هێمای توخمەکە بنووسە، بۆ هەر ئەلیکترۆنێکی هاو هێزی گەردیلەکە بەدەوری هێماکەدا خاڵێك دابنێ وەك لە شێوەی ٣ نیشان دراوە. چوار خاڵی یەکەم بەتاك لەهەر لایەکی هێماکەدا دابنێ، پاشان خاڵەکانی تر دابنێ بۆ جووتکردنی خاڵەکان.

## شێوەی ٣ بەکارهێنانی هێماکردنی بەخاڵی ئەلکیترۆن



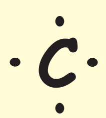
ئەم هێڵکاریە گەردی هایدرۆجین دەنوێنێ خاڵەکانی نێوان دوو هێماکە جووتە ئەلیکترۆنە هاوبەشەکە دەنوێنێ.



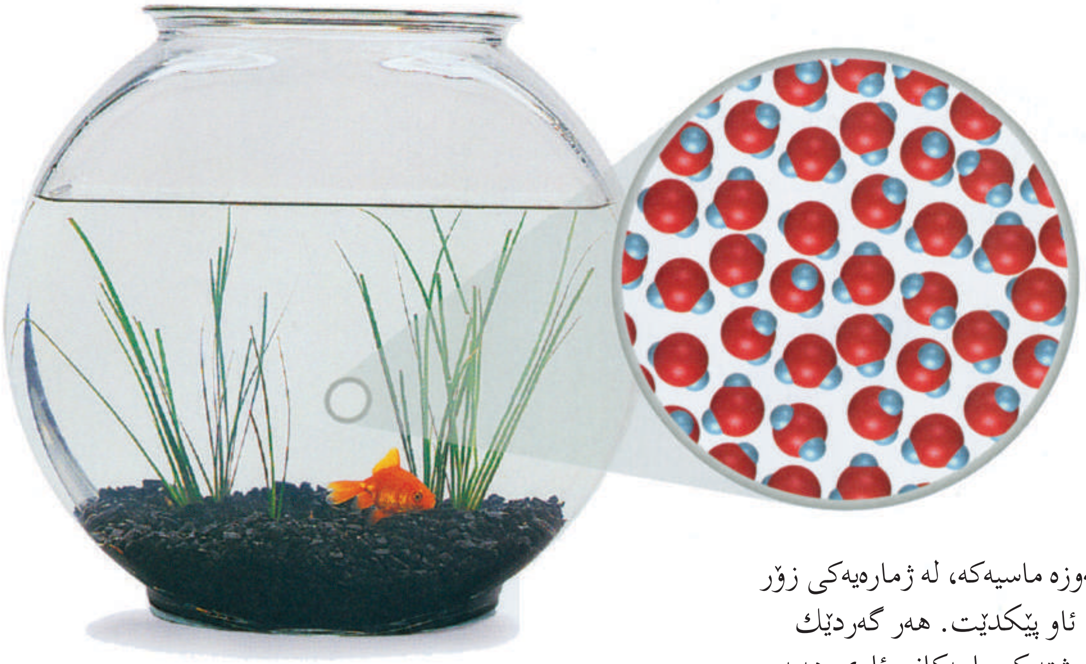
گەردیلەی ئۆکسجین ٦ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە، گەردیلەی ئۆکسجین پێویستی بە دوو ئەلیکترۆنی ترە بۆ پڕکردنی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی.



گەردیلەی کریپتۆن ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەیە کریپتۆن نا چالاکە گەردیلەکانی کریپتۆن پێویستی بە ئەلیکترۆنی تر نییە.



گەردیلەکانی کاربۆن ٤ ئەلیکترۆنی هاوهێزییان هەیە گەردیلەکانی کاربۆن پێویستیان بە ٤ ئەلیکترۆنی ترە بۆ پڕ کردنی دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی.



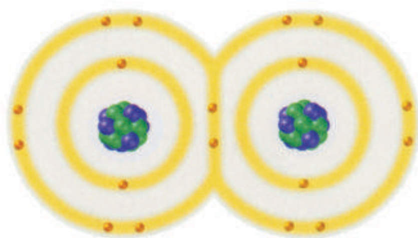
**شێوەی ٤** ئاوی ناو حەوزە ماسیەکە، لە ژمارەیەکی زۆر گەردی ئەوپەڕی بچوکی ئاو پێکدێت. هەر گەردێك بچوکترین تەنۆکەیە کە ڕەوشتە کیمیاییەکانی ئاوی هەیە.

## ئاوێتە هاوبەشەکان و گەردەکان

گەردیلە بچووکترین تەنۆکەیە، کە دەشێت بەدابەشکردنی توخمەکان دەست بکەوێت وەتوخمەکە وەك خۆی دەمێنێتەوە، وە بەهەمان شێوە گەرد بچووکترین تەنۆکەیە لە دابەشکردنی ئاوێتە هاوبەشەکان دەست کەوێت، وە ئاوێتەکە وەك خۆی دەمێنێتەوە بڕوانە مۆدێلە سێ دووریەکانی **شێوەی ٤** ئەم مۆدێلنە ئەوە نیشان دەدات، چۆن نموونەیەکی ئاوەکە لە چەندین گەردی ئاو پێکدێت. گەردی ئاو پێکدێت لە دوو گەردیلەی هایدرۆجین و گەردیلەیەك ئۆکسجین. چی ڕوودەدات ئەگەر دوو گەدیلەکەی هایدرۆجینت لە گەردیلەکەی ئۆکسجین جیا کردەوە لە گەردی ئاودا؟ بە هیچ جۆرێك ئاوت دەست ناکەوێت.

### سادەترین گەردەکان

گەردەکان بەلای کەمەوە لە دوو گەردیلە پێك دێن کە بە بەندی هاوبەش پێکەوە بەستراون. سادەترین گەردەکان ئەوانەن کە لە دوو گەردیلەی پێکەوە بەستراو پێکدێن، ئەو گەردانەی کە لە دوو گەردیلە پێکەوە بەستراو پێکدێن پێیان دەڵێن **گەردە دووانە گەردیلەییەکان**. وە ئەو توخمانەی لە سروشتدا کە بە شێوەی گەردە دووانییەکان هەن پێیان دەڵێن توخمە دووانە گەردیلەییەکان، هایدرۆجین توخمێکی دووانە گەردیلەییە، هەروەها ئۆکسجین، نیترۆجین، هالۆجینەکان وەك فلۆر، کلۆر، برۆم، یۆد. بڕوانە **شێوەی ٥**. ئەلیکترۆنە هاوبەشەکان وەك ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی بۆ هەر گەردیلەیەك دەژمێردرێت.



**شێوەی ٥** دوو گەردیلە پێکەوە بەستراوەکانی فلۆر بە بەندی هاوبەش، ئاستی دەرەوەی وزەیان پڕ بووە. دوو ئەلیکترۆنە بەشدارەکەی نێوان دوو گەردیلەکە وەك دوو ئەلیکترۆنی هاوهێزی بۆ هەر گەردیلەیەك دەژمێردرێت.

**لێیبکۆڵەرەوە**

**چەند گەردیلە لە گەردی دووانە گەردیلەیی دا هەیە؟**




**شێوەی ٦** ئەو پارچە حەڵوایە سوکەرۆز یان شەکری خواردنی تێدایە، گەردی سوکەرۆز لە گەردیلەکانی کاربۆن، گەردیلەکانی ئۆکسجین، گەردیلەکانی هایدرۆجینی پێکەوە بەستراو بە بەندی هاوبەش پێکدێن.

## گەردە ئاڵۆزەکان

گەردە دوو گەردیلییەکان سادەترین گەردەکانن، وە هەروەها گرنگترین گەردەکانن ناتوانین بەبێ گەردی دووانە گەردیلەیی ئۆکسجین بژین. هەندێك گەردی تر هەن کە ئاڵۆزترن وەك سابوون، دەفری پلاستیکی، وە هەتا پرۆتینەکانی ناو لەشت.گەردەکانی کاربۆن بنچینەی زۆربەی ئەو گەردە ئاڵۆزانەن. هەر گەردیلەیەکی کاربۆن پێویستی بە دروستکردنی چوار بەندی هاوبەش هەیە بۆ ئەوەی ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەبێت. دەتوانیت ئەو بەندانە لەگەڵ گەردیلەکانی توخمەکانی تردا یان لەگەڵ گەردیلەکانی تری کاربۆندا پێك بێنێت. وەك لە **شێوەی ٦** دا نیشان دراوە.

## بەندی کانزایی

بڕوانە پەیکەرە سەیرەکانی **شێوەی ٧** هەندێ پارچە کانزایی پان کراون وە هەندێ پارچە کانزای تر کراون بە شێوەی تەل. چۆن پەیکەرتاش دەتوانێت شێوەی کانزاکە بگۆڕێت بۆ ئەم شێوە جیاوازانە بێ ئەوەی کانزاکە وردو خاش بێت؟ دەتوانرێت هەر شێوەیەك بە کانزاکە بدرێت بە هۆی بوونی بەندی کانزایی کە جۆرێکی تایبەتە لە بەندە کیمیاییەکان. **بەندی کانزایی** **Metallic bond** بەندێکە پێکدێت لە ئەنجامی کێش کردنی نێوان ئایۆنە بارگە موجەبەکانی کانزاکە وئەلیکترۆنەکانی ناو کانزاکە. ئایۆنە کانزاییەکان پەیدا دەبن کاتێك گەردیلەکانی کانزاکان ئەلیکترۆنەکان ون دەکەن.

**بەستنەوە بە**
**زیندەوەرزانیەوە**

### پرۆتینەکان

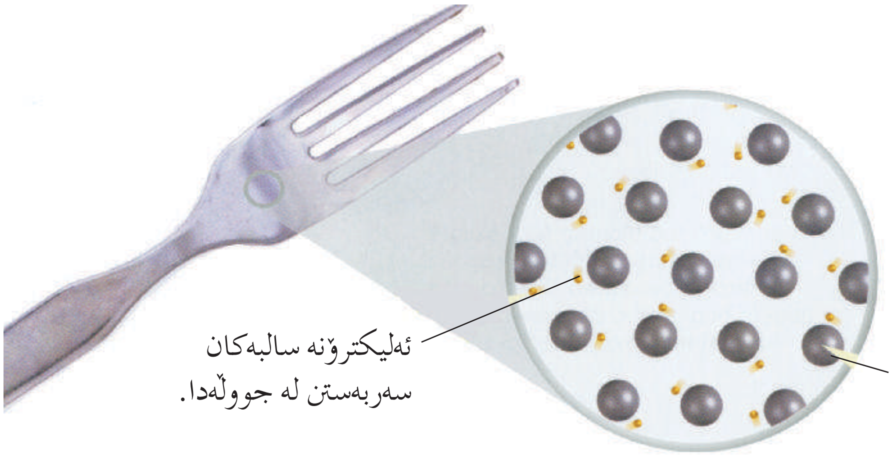
پرۆتینەکان چەندین کار ئەنجام دەدەن لە لەشتدا. دەشێت لە پرۆتینێکدا هەزارەها بەندی هاوبەش هەبێت، پرۆتینەکان لە گەردی بچووکتر پێکدێن پێیان دەڵێن «ترشەئەمینیەکان». پۆستەرێك ئامادە بکە بۆ نیشان دانی چۆنیەتی یەکگرتنی ترشە ئەمینیەکان بۆ پێکهێنانی پرۆتینەکان.

**بەندی کانزایی** بەندێکە پێکدێت لە ئەنجامی کێشکردنی نێوان ئایۆنە کانزاییە بارگە موجەبەکان وئەلیکترۆنەکانی دەوروبەری.



**شێوەی ٧** دەگونجێت شێوە جیاوازەکانی کانزاکان لەم پەیکەرەدا دروست بکرێن بە هۆی بەندەکانەوە کە ئەو پەیوەیە بە کانزاکان بەخشیوە.

شێوەی ٨ ئەلیکترۆنە جوڵاوەکان ڕادەکێشرێن بۆ ئایۆنی کانزاکان، ئەم کێشکردنانە بەندە کانزاییەکان پێکدێنێت.




## جووڵەی ئەلیکترۆنەکانی ناو کانزا

بەندێن لە کانزاکاندا پێکدێت لە ئەنجامی نزیک کەوتنەوەی گەردیلەکانی کانزاکە لە یەکتر بە جۆرێك دورترین ئاستی وزەی دەرەکییان بەیەکدا دەچن ئەم بەیەکداچوونە ڕێگە بە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی دەدات کە بە کانزاکەدا بجووڵێت وەك لە شێوەی ٨ دا نیشان دراوە. دەتوانیت بیر بکەیتەوە کە کانزا پێکهاتووە لە ئایۆنە موجەبە کانزاییەکان، کە ژمارەی تەواوی ئەلیکترۆنی هاوهێزییان هەیە کە بە دەوری دا مەلەدەکەن، بۆ ئەوەی ئایۆنەکان پێکەوە بمێنن. هەروەها ئەلیکترۆنەکان بارگەی موجەبی ئایۆنەکان هاوبارگە دەکەن. بەندە کانزاییەکان بە هەموو ئاراستەیەك لە کانزاکەدا درێژ دەبن.

## سیفەتەکانی کانزاکان

بەندێنی کانزایی لە کانزاکان دا ڕەوشتی جیاکەرەوە بە کانزاکە دەبەخشێت. کە ئەم ڕەوشتانەی تێدایە گەیاندنی کارەبایی، توانای کوتان، توانای ڕاکێشان.

### گەیاندنی تەزووی کارەبایی

بەندێنی کانزایی ڕێگە بە کانزاکان دەدات بۆ گەیاندنی تەزووی کارەبایی. بۆ نموونە کاتێك ئیش بە گلۆپ دەکەیت، ئەلیکترۆنەکان بەو تەلە مسەدا دەجوڵێن کە گلۆپەکە بە سویچی کارەباکە دەگەینێت. ئەو ئەلیکترۆنانەی کە دەجوڵێن ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزیین لە گەردیلەکانی مسدا. ئەم ئەلیکترۆنانە بەسەربەستی دەجوڵێن چونکە بە هیچ گەردیلەیەك نەبەستراون.

### گۆڕانی شێوەی کانزاکان

دەتوانرێت دووبارە گەردیلەی کانزاکان ڕێك بخرێتەوە، بەهۆی جووڵەی سەربەستی ئەلیکترۆنەکان بە دەوری ناوکی کانزاکان، لە ئەنجامی ئەوەدا دەتوانرێ کانزاکان شێوەیان بگۆڕێ. هەر دوو ڕەوشتی **توانای کوتان** (توانای کوتانی کانزا بۆ تویژاڵی تەنك) **توانای ڕاکێشان** (توانای ڕاکێشان کانزا بەشێوەی دەزوو)، توانای کانزاکانە بۆ گۆڕینی شێوەکانیان. بۆ نموونە مس ڕادەکێشرێت بە شێوەی تەلی باریك بۆ بەکارهێنانی لە تەلە کارەباییەکاندا. دەتوانری ئەلەمنیۆم بگۆڕێ بۆ تویژاڵی تەنك.

## تاقیگەی خێرا

**چەمانەوەی بەندەکان**

١. تەلی تۆرێکی کانزا ڕاست بکەوە تێبینیەکانت تۆمار بکە.

٢. پارچە تەباشیرێك بچەمێنەوە تێبینیەکانت تۆمار بکە.

٣. تەباشیر لە کاربۆناتی کالیسیۆم پێکدێت، کە ئاوێتەیەکە بەندە ئایۆنەکانی تێدایە. جۆری بەند لە تۆری کانزایدا چییە؟

٤. لێکی بدەرەوە: دەتوانیت شێوەی تۆری کانزایی بگۆڕیت وە ناتوانیت شێوەی پارچە تەباشیرەکە بگۆڕیت بەبێ ئەوەی نەیشکێنی.

**لێبکۆڵەرەوە**

توانای ڕاکێشان چییە؟

## چەمانەوە بەبێ تێکشکان

کە پارچە کانزایەك دەچەمێنیتەوە پاڵ بە هەندێ لە ئایۆنە کانزاییەکانەوە دەنێت بۆ ئەوەی زیاتر نزیك ببنەوە دەتوانیت پێشبینی بکەیت کە کانزاکە تێك دەشکێت، لەبەر ئەوەی هەموو ئایۆنەکانی کانزاکان بارگەی موجەبیان هەیە. ئایۆنە بارگە موجەبەکان لێك دوور دەکەونەوە. بەڵام ئایۆنە موجەبەکان لە کانزاکەدا بە ئەلیکترۆن دەوردراون کە رایان دەکێشێت. هەرچەندە ئەم ئایۆنانە لە جوڵەدابن. ئەلیکترۆنەکان لە جووڵەی بەردەوام دان بە دەورو بەنێوان ئایۆنە کانزاییەکاندا. ئەلیکترۆنە جوڵاوەکان پارێزگاری لە بەندە کانزایەکان دەکەن هەرچەندە گۆڕان لە شێوەی کانزاکەدا هەبێت لەبەر ئەوە دەتوانرێت تەنە کانزاییەکان بچەمێنرێتەوە بێ ئەوەی تێك بشکێت وەك لە شێوەی ٩ دا نیشان داوە.



**شێوەی ٩** دەتوانرێ شێوەی کانزا بگۆڕێت بێ ئەوەی بشکێت لە بەر ئەوەی بەندە کانزاییەکان لە هەموو ئاڕاستەکاندا هەیە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- لە بەندی هاوبەشدا، دوو گەردیلە هاوبەشی دەکەن لە ئەلیکترۆنەکاندا، بەندی هاوبەش پێك دێت کاتێك گەردیلەکان بە جوتێك ئەلیکترۆن یان زیاتر هاوبەشی دەکەن.
- ئەو تەنۆکەیەی بەندی هاوبەش پێکی دێنێت پێی دەڵێن گەرد، گەرد بچووکترین تەنۆکەیە لە ئاوێتەدا وەسیفەتە کیمیاییەکانی ئاوێتەکەی هەیە.
- لەکانزاکاندا ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی بە کانزاکەدا دەجوڵێن. ئەو بەندەی کە پێك دێت لە ئەنجامی کێشکردنی نێوان ئایۆنە موجەبەکانی کانزاکە وئەلیکترۆنەکان بریتیە لە بەندی کانزایی.
- لە ڕەوشتەکانی کانزاکان، گەیاندن، توانای ڕاکێشان، توانای کوتان.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. ئەم دوو زاراوانەی خوارەوە لە دوو ڕستەی جیادا بەکار بهێنە: بەندی هاوبەش، بەندی کانزایی.

٢. مەبەست لە زاراوەی گەرد چیە.

### تێگەشتنی بیرۆکەسەرەکییەکان

٣. نیشانی بدە کام لەم گەردیلانەی خوارەوە ئەگەری بوونی بەندی هاوبەشی زیاترە؟
   - أ. کالیسیۆم و لیثیۆم.
   - ب. سۆدیۆم و فلۆر.
   - ج. نایترۆجین وئۆکسجین.
   - د. هیلیۆم وئارگۆن.

٤. چی بەسەر ئەلیکترۆنەکاندا دێت لە بەندی هاوبەشیدا؟

٥. چەند خاڵ هەیە لە پنتە هێماکاری ئەلیکترۆن لە گەردیلەی گۆگردا؟

٦. سێ ڕەوشتی کانزاکان بکە بەلیستێك کە لە ئەنجامی بەندی کانزایی پەیدادەبێت.

٧. باس بکە چۆن ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی لە کانزاکاندا دەجوڵێنەوە.

٨. جیاوازی نێوان توانای ڕاکێشان و توانای کوتان ڕوون بکەرەوە، نموونەیەك بێنەوە ڕوونی بکاتەوە کە کێ هەریەکە لەم ڕەوشتانە بەسودن.

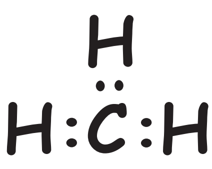
### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

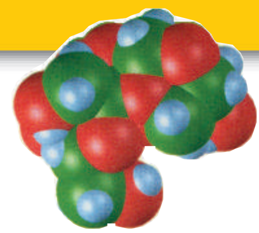
٩. دیاریکردنی پەیوەندیەکان: چۆن بەندی کانزایی ڕێگە بە تۆری کانزا دەدات کە بە شێوەیەکی ڕاست کار بکات.

١٠. جێبەجێکردنی چەمکەکان: پنتە هێماکردنی ئەلیکترۆن لە گەردی ئەمۆنیادا وێنە بکێشە (بریتیە لە گەردیلەی نایترۆجین کە بە بەندی هاوبەش بەستراوە بە سێ گەردیلەی هایدرۆجین).

### لێکدانەوەی شێوە هێڵکاریەکان

١١. پنتە هێما کردنی ئەلیکترۆنی لە خوارەوە تەواو نیە. بۆ پێکهێنانی بەندێکی تر پێویستیمان بە چ گەردیلەیە کە؟ ئەوە ڕوون بکەرەوە؟





# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. هەر زاراوەیەك لەگەڵ پێناسەکەی جووت بکە بە دانانی پیتی زاراوەکە لە بۆشایی گونجاو:

أ. تۆڕی بلوری.	و. بەندی ئایۆنی.
ب. گەرد.	ز. بەندی کیمیایی.
ج. بەندێنی کیمیایی.	ح. بەندی کانزایی.
هـ. بەندی هاوبەش.	ط. ئایۆن.
د. ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی

______ کێشکردنێکە دوو گەردیلە بەیەکەوە دەبەستێ.

______ بریتیە لە تەنۆکەیەکی بارگاوی کە پێك دێت کاتێك ئەلیکترۆنەکان دەگوێزرێنەوە.

______ بەندێکە پێك دێت لە ئەنجامی هاوبەش کردنی ئەلیکترۆنەکان.

______ جووڵەی ئەلیکترۆنە سەربەستەکانی بۆ دەگەڕێتەوە لە ماددەکەدا.

______ ئەلیکترۆنەکان لە دوورترین ئاستی دەرەکی وزەدا.

______ شێوازێکی سێ دووری ڕێکە بۆ ڕیزکردنی تەنۆلکەکان لە تەنێکدا.

## وەرگرتنی بیرۆکە سەرەکیەکان

### وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

٢. کام توخم دوو ئەلیکترۆنی هەیە لە دوورترین ئاستی وزەی دەرەکی؟

أ. فلۆر F .	ج. هایدرۆجین H .
ب. هیلیۆم He .	د. ئۆکسجین O .

٣. کام لەمانەی خوارەوە وەسفی ئەوە دەکات کە چی ڕوودەدات کاتێك گەردیلە بارگەی ‎-٢ پەیدا دەکات؟

أ. گەردیلە دوو پرۆتۆن وەردەگرێت.
ب. گەردیلە دوو پرۆتۆن ون دەکات.
ج. گەردیلە دوو ئەلیکترۆن وەر دەگرێت.
د. گەردیلە دوو ئەلیکترۆن ون دەکات.

٤. کام جۆر لە بەندەکان لەگەڵ توانای کوتان وتوانای ڕاکێشان گونجاو دەبێت؟

أ. بەندی ئایۆنی.	ج. بەندی کانزایی.
ب. بەندی هاوبەش.	د. هەموویان.

٥. جۆری ئەو توخمە کامەیە کە ئارەزووی ون کردنی ئەلیکترۆنەکان دەکات کاتێك بەند پێك دێنێت؟

أ. کانزا.	ج. نا کانزا.
ب. نیمچە کانزا.	د. گازی خانەدان.

٦. کام جووتە گەردیلە دەتوانێت بەندی ئایۆنی پێك بهێنێت؟

أ. سۆدیۆم (Na) و پۆتاسیۆم (K) .
ب. پۆتاسیۆم (K) و فلۆر (F) .
ج. فلۆر (F) و کلۆر (Cl) .
د. سۆدیۆم (Na) نیۆن (Ne) .

### کورتەوەڵام

٧. دوو ڕەوشتی ئاوێتە هاوبەشەکان بنووسە.

٨. ڕوونی بکەرەوە بۆچی ئایۆنی ئاسن بۆ ئایۆنی گۆگرد ڕادەکێشرێت نەك بۆ ئایۆنی توتیا؟

٩. بەراورد بکە لە نێوان هەرسێ جۆری بەندەکان لە بارەی ئەوەی ڕوو ئەدات لە ئەلیکترۆنەکانی هاوهێزی گەردیلەکاندا.



## کارامەیی بیرکاری

١٠. بۆ هەر یەکێك لەم گەردیلانەی خوارەوە ژمارەی ئەلیکترۆنەکان کە لەوانەیە وەری بگرێت یان ونی بکات بۆ ئەوەی ٨ ئەلیکترۆنی هاوهێزی هەبێت بنووسە پاشان ژمارەی ئەو بارگە ئایۆنانە بنووسە کە پەیدا دەبێت.

أ. کالیسیۆم (Ca) .　　ج. برۆم (Br) .

ب. فسفۆر (P) .　　د. گۆگرد (S) .

## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

١١. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم چەمکانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمکەکان: **بەندە کیمیاییەکان، بەندە ئایۆنیەکان، بەندە هاوبەشیەکان، بەندە کانزاییەکان، گەرد، ئایۆنەکان.**

١٢. **دیاری کردنی پەیوەندییەکان:** پێشبینی جۆری ئەو بەندە بکە کە لەوانەیە هەر جوتێك لەم گەردیلانەی خوارەوە پێکی بهێنێت:

أ. توتیا (Zn) و توتیا (Zn) .

ب. ئۆکسجین (O) و نایترۆجین (N) .

ج. فۆسفۆر (P) و ئۆکسجین (O) .

د. مەگنیسیۆم (Mg) و کلۆر (Cl) .

١٣. **جێبەجێکردنی چەمکەکان:** پنتە هێماکاری بۆ ئەلیکترۆن بۆ هەر یەکە لەمانەی خوارەوە بنووسە: ژمارەی ئەو بەندانە بڵێ کە دەشێ گەردیلەکە پێکی بهێنێت بۆ پڕ کردنی ئاستی وزەی دەرەکی.

أ. گۆگرد (S) .　　د. یۆد (I) .

ب. نایترۆجین (N) .　　هـ. سیلیکۆن (Si) .

ج. نیۆن (Ne) .

١٤. **بەڵگە هێنانەوە:** ئایا ئەو ماددەیەی کە کوتراوەتەوە لە وێنەکەی خوارەوەدا بەندی ئایۆنی یان بەندی کانزایی تێدایە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.



## لێکدانەوەی شێوە هێڵکاریەکان

١٥. وێنەی ئەم پێنووسە قورقوشمییەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ وەڵام دانەوەی پرسیارەکانی خوارەوە:



أ. لە کام بەشی پێنووسەکەدا بەندە کانزاییەکان هەیە؟

ب. سێ ماددە لە پێنووسی قورقوشمیدا بژمێرە کە لەو گەردانە پێك هاتووە کە بەندی هاوبەشییان هەیە.

ج. دوو جیاوازی دیاری بکە لە نێوان ڕەوشتەکانی ماددەیەك کە بەندی کانزایی تێدایە وە ماددەیەکی تر کە بەندی هاوبەشی تێدایە.



بەندی ١٣

# کارلێکە کیمیایەکان

## بیرۆکەی سەرەکی

ماددەکان دەچنە کارلێکە کیمیایەکانەوە، بۆ پەیدابوونی ماددە نوێیەکان کە ڕەوشتەکانیان نوێیە و جیاوازە لە ڕەوشتەکانی ماددە بنەڕەتیەکان.

### کەرت



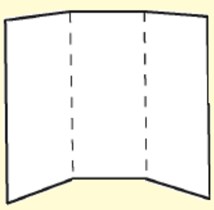
## دەربارەی وێنەکە

کارلێکە کیمیایەکان دەبنە هۆی بەرزبوونەوەی تیرە ئاگرینەکان و تەقینەوەیان ڕووناك کردنەوەی ئاسمان، ئەو ڕەنگە جۆراو جۆرانەی کە لە وێنەکەدا دیارن لە کارلێکی ماددە کیمیاییە جیاوازەکان لەگەڵ ئۆکسجیندا پەیدابوون.

## چالاکیی پێشینە

### دۆسێی سێ لا نووشتاوە

پێش دەست پێ کردن بە خوێندنی ئەم بەندە هەڵسە بە ئامادەکردنی دۆسێی سێ لا نووشتاوە کە لە بەشی کارامایيەکانی خوێندن دا باس کراوە وە لە پاشکۆی ئەم کتێبەدا هاتووە، هەر لایەك لە لایەکانی دۆسێ یەکە ناونیشان بکە بە «شێوگەکیمیایەکان»، «هاوکێشەی کیمیایی»، «جۆرەکانی کارلێکە کیمیایەکان و وزەی کارلێکەکان». چی دەزانی دەربارەی هەر بابەتێك لە لایەکی گونجاودا بنووسە. لە کاتی خوێندنت بۆ بەندەکە ئەو زانیاریانەی کە فێری دەبیت بیخەرە سەری.





## چالاكیی دەسپێك

### بەرهەمهێنانی ئاو

مادده كیمیایەكان بەچەند ڕێگەیەكی دیاریكراو كارلێك دەكەن. لەم چالاكیەدا هەڵدەستێت بە ئەنجام دانی كارلێكێكی كیمیایی سادە.

#### هەنگاوەكان

١. لەسەر (هەڵگرێك) بۆریەكی تاقی كردنەوە دەمەكەی بۆ خوارەوە بێت هەڵبواسە.

٢. چاویلكەی پارێز لە چاوبكە.

٣. (چەرخێكی گازی) دابگیرسێنە گڕەكەی لەدەمی بۆریەكە نزیك بكەرەوە. پاشان ساتێكی كەم گڕەكە دەكوژێتەوە. ببینە چی پەیدابووە لەسەر ڕووی ناوەوەی بۆریەكە؟

٤. بۆرییەكە سەرەو ژوور بكە بڕێك لە (گیراوەی كلسی ڕوون) ڕۆبكەرە ناو بۆریەكەوە. ببینە چی بەسەر گیراوەی كلسەكەدا دێت.

#### شیكردنەوە

١. بەڕای تۆ بۆچی گڕی چەرخەكە كوژایەوە؟

٢. چی پەیدابوو لەسەر دیواری ناوەوەی بۆرییەكە پاش بردنە ژوورەوەی گڕەكە؟ ئەوە چی دەگەیەنێت.

٣. گیراوەی كلسە ڕوونەكە چی بەسەر هات؟ ئەوە بەڵگەیە بۆ چی؟

٤. ئایا كارلێكی كیمیایی ڕووی داوە؟ وەڵامەكەت لێك بدەرەوە.

کەرتی ١

# پێکهاتنی مادده نوێیەکان

گۆڕان کارییەکی جوان ڕوودەدات لە وەرزی پایزدا، کاتێك گەڵای درەختەکان وگیا دەگۆڕێت بۆ ڕەنگی پرتقاڵی و زەردی بریقەدار. لەوەرزی هاویندا شاردرابوونەوە بە ڕەنگی سەوز. هۆی ئەم گۆڕانە چییە؟

بۆ وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارە پێویستە بزانیت ئەوە چییە کە وا لە گەڵای درەختەکان دەکات سەوز بن. لەبەر ئەوەی ماددەیەك یان بۆیەیەکی سەوزی تێدایە پێی دەڵێن (کلۆرۆفیل). لەوەرزی بەهارو هاویندا گەڵای دارەکان بڕێکی زۆری کلۆرۆفیلی تێدایە، بەڵام لە پایزدا، کە پلەی گەرمی نزم دەبێتەوە کاتژمێرەکانی دەرکەوتنی خۆر کەم دەکات، کلۆرۆفیل شی دەبێتەوە، ماددەی نوێی بێ ڕەنگ پێکدێنێت. کلۆرۆفیلی سەوز نامێنێت بۆ شاردنەوەی ڕەنگەکانی تر. دەتوانیت کە هەردوو ڕەنگی پرتقالی وزەرد ببینیت کە پێشتر نەبوون.

## کارلێکە کیمیایەکان

کاتێك کلۆرۆفیل شی دەبێتەوە بۆ ماددەی نوێ گۆڕانی کیمیایی ڕوودەدات. ئەم گۆڕانە نموونەیە کە لەسەر کارلێکی کیمیایی. **کارلێکی کیمیایی** Chemical reaction کردارێکە ماددەیەك یان زیاتری تێدا دەگۆڕێت بۆ ماددەیەك یان چەند ماددەیەکی نوێ. ڕەوشتە فیزیایی وکیمیاییەکانی مادده نوێیەکان جیاوازن لە ڕەوشتی مادده بنچینەییەکان، شێوەی ١ هەندێك ئەنجامەکانی کارلێکە کیمیایەکان پیشان دەدات.

### ئامانجەکان

- باسی ئەوە دەکات کە چۆن کارلێکە کیمیایەکان مادده نوێیەکان پێکدێنن کە ڕەوشتە فزیایی و کیمیاییەکانیان جیاوازە.
- چوار نیشانەکە ئەوە دیاری دەکات کە کارلێکی کیمیایی بێ گومان ڕووی داوە.
- ڕوونی دەکاتەوە چی بەسەر بەندە کیمیایەکاندا دێت لەکاتی ڕوودانی کارلێکی کیمیاییدا.

### زاراوە و چەمکەکان

کارلێکی کیمیایی نیشتوو

### ستراتیجی خوێندنەوە

**ڕێکخەری خوێندنەوە:** لەکاتی خوێندنەوەت بۆ ئەم کەرتە، هێڵکارییەکی بۆ دابنێ بە بەکار هێنانی ناونیشانەکانی.

**کارلێکی کیمیایی** ئەو کردارەیە کە ماددەیەك یان زیاتری تێدا دەگۆڕێت بۆ بەرهەم هێنانی ماددەیەك یان چەند ماددەیەکی نوێی جیاواز.

**شێوەی ١** ئەنجامەکانی کارلێکە کیمیایەکان



گۆڕانی ڕەنگ لە پایزدا پەیدا ئەبێت لە گۆڕانە کیمیاییەکان لە گەڵاکانی درەختدا.



کاتێك ئاو لەگەڵ کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی دا تێکەڵ دەکرێت پێکەوە کارلێك دەکەن بۆ پێکهێنانی بلقەکانی گازی دووانە ئۆکسیدی کاربۆن. ئەم بلقانە وا لە پارچە حەلواکە دەکەن ئیسفەنجی بێت.

## نیشانەکانی ڕوودانی گۆڕانە کیمیایەکان

کەی دەڵێیت کارلێکی کیمیایی ڕووی داوە؟ شێوەی ٢ چەند نیشانەیەك نیشان دەدات کە لەوانەیە کارلێکی کیمیایی ڕوویدات. لە هەندێ کارلێکی کیمیاییدا بڵقەکان پەیدادەبن. لە کارلێکەکانی تردا نیشتوە ڕەقەکان پێك دێن. **نیشتوو** Precipitate ماددەیەکی ڕەقە لە گیراوەدا پەیدا دەبێت. وە لە کارلێکەکانی تردا وزە دەردەپەڕێت بە شێوەی ڕوناکی یان وزەی گەرمی یان وزەی کارەبایی. هەندێ جار لە کارلێکە کیمیایەکاندا زیاتر نیشانەیەك لەو نیشانانە دەبێت. هەر چەندە زیاتر لەم نیشانانە ببینیت ئەگەری ڕوودانی کارلێکە کیمیاییەکە زۆرتر دەبێت.

**نیشتو** ماددەیەکی ڕەقە لە کارلێکی کیمیایی پەیدا دەبێت لە گیراوەدا.

**لێیبکۆڵەرەوە**

نیشتوو چییە؟

**شێوەی ٢** هەندێ لە نیشانەکانی ڕوودانی کارلێکە کیمیایەکان



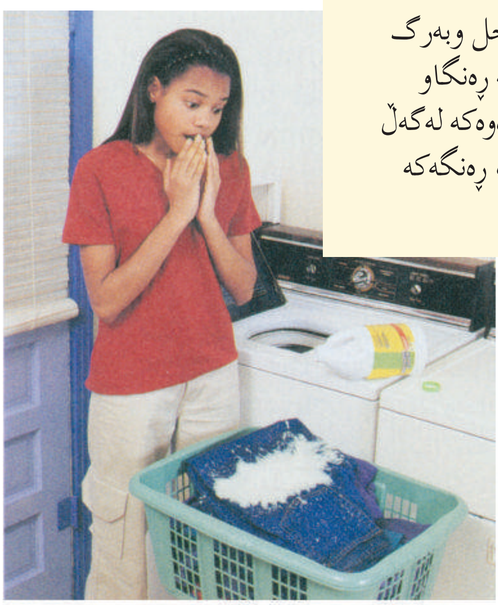
**پەیدابوونی گاز**
لە ئەنجامی کارلێکی کیمیایی لە بیکەرێکدا گازێکی قاوەیی کە دوانۆکسیدی نایترۆجینە پەیدادەبێت کاتێك تەلێکی مس لە ترشی نتریك دا دادەنرێت.



**پەیدابوونی ماددەی ڕەق**
لێرەدا دەبینیت گیراوەی کرۆماتی پۆتاسیوم دەکرێتە گیراوەی نیتراتی زیوەوە. ماددە ڕەقە سوورە تۆخەکە نیشتووی کرۆماتی زیوە.



**گۆڕانی وزە**
وزە دەردەپەڕێت لە هەندێ لە کارلێکە کیمیایەکان دا لەو ئاگرەی لە وێنەکەدایە، وزەی ڕوناکی وە وزەی گەرمی پەیدا دەبێت وە لە هەندێك لە کارلێکەکانی تردا وزە دەمژرێت.

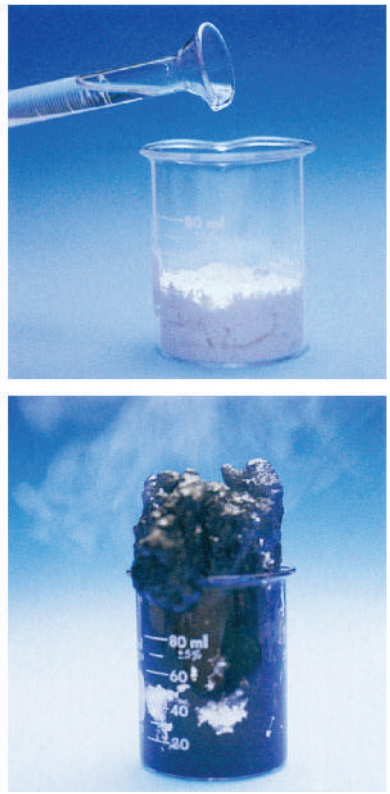


**گۆڕانی ڕەنگ**
کلۆر یان سپی کەرەوەی جل وبەرگ مەرژێنە بەسەر جل وبەرگە ڕەنگاو ڕەنگەکانت دا. سپی کەرەوەکە لەگەڵ ڕەنگەکان کارلێك دەکات ڕەنگەکە دەگۆڕێت.

## گۆڕانی ڕەوشتەکان

تەنانەت ئەگەر باوەڕت وابوو ئەو نیشانانەی کە بە دووای دا دەگەڕێیت بۆ ئەوەی بزانیت کە کارلێکی کیمیایی ڕوودەدات، نیشانەی باشن بۆ کارلێکە کیمیاییەکان. بەڵام نابنە هۆی دڵنیایی بوون لە ڕوودانی کارلێك. بۆ نموونە ئەو گازەی دەردەپەڕێت کاتێك شلەیەك دەکوڵێت گۆڕانی فیزیاییە نەوەك گۆڕانی کیمیایی؟

کەواتە چۆن دڵنیا دەبیت لە ڕوودانی کارلێکی کیمیایی؟ نیشانەیەکی زۆر گرنگ بریتیە لە پێکهاتنی ماددە نوێیەکان کە ڕەوشتەکانیان جیاوزە. بڕوانە شێوەی ٣ دوو ماددە بنچینەییەکانی کارلێکەکە بریتین لە شەکرو ترشی گۆگردیك، چەند شتێك نیشانت دەدات کە کارلێکی کیمیایی ڕووی داوە: پەیدابوونی بڵقەکان، دەرپەڕینی گاز، ئەو بیکەرەی کە زۆر گەرم بووە. بەڵام زۆر گرنگتر، پەیدابوونی ماددە نوێیەکانە. کە ڕەوشتەکانیان بە تەواوی جیاوازە لە دوو ماددە بنچینەییەکان.



**شێوەی ٣** وێنەی سەرەوە دوو ماددە بنچینەیەکە نیشان دەدات کە شەکرو ترشی گۆگردیکن. ماددە پەیدابووەکە لەم کارلێکەدا بە تەواوی جیاوازە لەهەردوو ماددە بنچینەییەکە.

## بەندەکان: پێکەوە بەستنی گەردەکان

**بەندی کیمیایی** هێزێکە دوو گەردیلە لە گەردەکەدا پێکەوە دەبەستێت، بۆ ئەوەی کارلێکی کیمیایی ڕووبدات، پێویستە بەندە بنچینەییەکان هەڵوەشێن وە بەندە نوێیەکان پێك بێن.

### تێکشکانی بەند و پێکهێنانی بەند

چۆن ماددە نوێیەکان لە گۆڕانی کیمیاییدا پێك دێن؟ لەسەرەتادا پێویستە کە بەندەکانی ماددە بنچینەییەکان تێك بشکێن. گەردەکان بە بەردەوامی دەجوڵێن، ئەگەر گەردەکان بەریەك کەوتن کاتێك کە وزەی پێویستیان هەبێت، بەندەکانیان تێکدەشکێن. دوای ئەوە گەردیلەکان دووبارە خۆیان ڕێکدەخەنەوە، بەندە نوێیەکان پێکدێن لە پێکهاتنی ماددە نوێیەکاندا. **شێوەی ٤** نیشانی دەدات چۆن بەندەکان دەشکێن و چۆن پێکدێنەوە لە کارلێکی نێوان کلۆر وهایدرۆجیندا

> **لێیبکۆڵەوە**
>
> چی بەسەر بەندەکانی ماددەکان دادێت لە کارلێکی کیمیایدا؟

**شێوەی ٤** کارلێکی هایدرۆجین لە گەڵ کلۆر




**تێکشکانی بەندەکان:** هایدرۆجین و کلۆر دوو گەردی دوو گەردیلەیین. گەردی دوانە گەردیلەیی بریتیە لە دوو گەردیلەی پێکەوە بەستراو. پێویستە لە سەرەتاتا ئەو بەندانە بشکێن کە گەردیلەکانی کۆ کردۆتەوە پێش ئەوەی کارلێك بکەن.

**پێکهاتنی بەندەکان:** ماددەیەکی نوێ پێکدێت کە کلۆریدی هایدرۆجینە، کاتێك بەندە نوێیەکان لە نێوان گەردیلەکانی هایدرۆجین وکلۆر پێك دێن.

## بەندە نوێیەکان، مادده نوێیەکان

چی ڕوودەدات کاتێك هایدرۆجین لەگەڵ کلۆر یەکدەگرێت؟ گەردی گازی کلۆر گەردێکی دووانە گەردیلەییە واتە گەردی کلۆر لەدوو گەردیلەی کلۆر پێکهاتووە. گازی کلۆر ڕەنگی زەردی سەوزباوە. هەروەها هایدرۆجین گەردی دووانە گەردیلەییە گازێکە توانای سوتانی هەیە بێ ڕەنگە. کاتێك گازی کلۆر و گازی هایدرۆجین کارلێك دەکەن، بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی هایدرۆجین دەشکێن، هەروەها بەندەکانی نێوان گەردیلەکانی کلۆر دەشکێن، بەندێکی نوێ پێکدێت لەنێوان هەر گەردیلەیەکی هایدرۆجین وگەردیلەیەکی کلۆر دا، ماددەیەکی نوێ پەیدا دەبێت کە کلۆریدی هایدرۆجینە. کلۆریدی هایدرۆجین گازێکە توانای سوتانی نیە وبێ ڕەنگە. وە ڕەوشتەکانی جیاوازە لە ڕەوشتەکانی هەر یەکە لە دوو مادده بنچینەییەکە.

با چاو بخشێنین بە نموونەیەکی تردا. سۆدیۆم کانزایە بەتین لەگەڵ ئاودا کارلێك دەکات. وە کلۆر گازێکی ژەهراویە کاتێك گازی کلۆر لەگەڵ سۆدیۆم کارلێك دەکات ئاوێتەیەکی باو پێکدێت کە بریتیە لە خوێ چێشت. کلۆریدی سۆدیۆم، واتە خوێی چێشت ماددەیەکی بێ زیانە مرۆڤ دەیخوات، ڕەوشتەکانی خوێ جیاوازە لە ڕەوشتەکانی هەر یەکە لە کلۆر وسۆدیۆم، خوێ ماددەیەکی نوێیە.

### تاقیگەی خێرا

**کارلێکی خێرا**

١. پارچە (تەباشیرێك) بخەرە ناو (کوپێکی پلاستیکیەوە)

٢. 5 mL لە سرکە بکەرە ناو کوپەکەوە تێبینیەکانت تۆماربکە.

٣. چ بەڵگەیەك لەسەر ڕوودانی کارلێکی کیمیایی دەبینیت؟

٤. جۆری ئەو ماددە نوێیەی پەیدا بووە چییە؟

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- کارلێکی کیمیایی ئەو کردارەیە کە ماددەکان تێیدا دەگۆڕێن بۆ مادده نوێیەکان، کە ڕەوشتە فیزیایەکان و کیمیاییەکانیان نوێیە.
- نیشانەکانی ڕوودانی کارلێکی کیمیایی گۆڕانی ڕەنگ، پەیدابوونی گاز یان ماددەی ڕەق، دەرپەڕین یان مژینی وزە.
- لە کارلێکدا بەندەکان دەشکێن، گەردیلەکان خۆیان ڕێکدەخەنەوە بۆ پێکهاتنی بەندە نوێیەکان.

### پێداچوونەوەی زاراوە وچەمکەکان

١. بە شێوازی خۆت ڕستەیەك بنووسە کە پەیوەندی نێوان هەردوو چەمکی کارلێکی کیمیایی ونیشتوو دەربڕێ.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٢. زۆربەی کارلێکە کیمیایەکان:

أ. مادده بنچینەییەکان بەریەك دەکەون

ب. بەندەکانی تێدا ناشکێن.

ج. دوو بارە ڕێکخستنەوەی گەردیلەکانی تێدا ڕونادات.

د. نیشانەی ڕوودانەکەی نابینرێت.

٣. ئەگەر ڕەوشتە کیمیایەکانی ماددەیەك نەگۆڕا ئایا دەتوانین بڵێین کارلێکی کیمیایی ڕووی داوە؟

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٤. شیکردنەوەی کردارەکان: هەڵم بەرز دەبێتەوە لە چاپەست. ئەمە کارلێکێکی کیمیاییە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

٥. کارپێکردنی چەمکەکان: ڕوونی بکەرەوە بۆچی سوتانی خەڵۆز لە کرداری برژاندن دا کارلێکێکی کیمیاییە؟

### لێکدانەوەی شێوە هێڵکارییەکان

وێنەکە بەکاربێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەم دوو پرسیارە:

٦. بەڵگەی نیشان دراو لە وێنەکەدا لە سەر ڕودانی کارلێکی کیمیایی چییە؟

٧. چی بەسەر بەندی مادده بنچینەییەکان دادێت؟



کەرتی ٢

## ئامانجەکان

- شێوگە کیمیاییە سادەکان لێکدەداتەوەو دەینوسێت.
- هاوکێشە کیمیاییە سادەکان دەنووسێت و هاوسەنگی دەکات.
- روونی دەکاتەوە چۆن هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ یاسای پاراستنی بارستە نیشان دەدات.

## زاراوە و چەمکەکان

شێوگی کیمیایی
هاوکێشەی کیمیایی
کارلێککردوو
بەرهەم هاتوو
یاسای پاراستنی بارستە

## ستراتیجی خوێندنەوە

**گفتوگۆ**: ئەم کەرتە بەبێ دەنگی بخوێنەوە، ئەو پرسیارانە بنووسە کە لەو بارەیەوە هەتە گفتوگۆ لەسەر پرسیارەکانت بکە لە کۆمەڵەیەکی بچووکدا.

**شێوگی کیمیایی** کورتە ڕێگەیەکە بۆ نواندنی ماددەکە بە بەکارهێنانی هێما کیمیایەکان و ژمارەکان.

# شێوگەکان و هاوکێشە کیمیایەکان

چەند ووشە دەتوانیت پێك بینیت بە بەکارهێنانی پیتەکانی الف وبیٚ؟ هەزارەها ووشە؟ ئیستا بیربکەوە لە ژمارەی ئەو ڕستانەی کە دەتوانیت پێکی بهێنیت لەو ووشانە.

پیتەکانی ئەلف وبێ بەکار دەهێنرێت بۆ پێکهێنانی وشەکان وە بەهەمان ڕێگە هێماکان پێکەوە دادەنرێن بۆ پێکهێنانی شێوگە کیمیایەکان کە وەسفی ماددەکان دەکات. وەك چۆن ووشەکان پێکەوە دادەنرێت بۆ پێکهێنانی ڕستە، شێوگە کیمیایەکان پێکەوە دادەنرێت بۆ وەسفکردنی کارلێکی کیمیایی.

## شێوگە کیمیایەکان

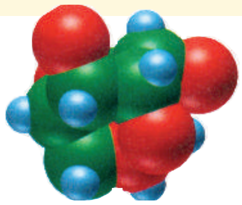
هەموو ماددەکان لە نزیکەی ١٠٠ توخم پێکدێن. هەر توخمێك هێمای خۆی هەیە. **شێوگە کیمیاییەکان Chemical formula** کورتە ڕێگەیەکە بۆ نواندنی ماددەکان بە بەکارهێنانی هێما کیمیاییەکان و ژمارەکان. شێوگی کیمیایی ژمارەی گەردیلەکانی هەر جۆرێك دەنوێنیٚ کە لە گەردەکەدا هەیە. **شێوەی ١** ئەوە نیشان دەدات کە شێوگی کیمیایی بۆ ئاو بریتیە لە $H_2O$ . ئەم شێوگە ئەوەت نیشان دەدات کە هەر گەردێکی ئاو لە دوو گەردیلەی هایدرۆجین وگەردیلەیەك ئۆکسجین پێکدێت ژمارە ٢ی بچووك لە شێوگەکەدا ڕەنووسی خوارەوەیە. ژێر ڕەنووس ژمارەیەکە لای ڕاستی خوارەوەی هێما کیمیایەکەوە دەنوسرێت لە شێوگە کیمیایەکەدا. هەندیٚ جار هێمای کیمیایی وەك هێمای ئۆکسجین O لە شێوگی ئاودا دەبێت بەبێ ڕەنووسی خوارەوە. ئەگەر ژێر ڕەنووس نەبوو مانای ئەوەیە یەك گەردیلە هەیە. بڕوانە **شێوەی ١** بۆ ئەوەی نموونەی تر فێربیت لەسەر شێوگی کیمیایی.

**شێوەی ١** شێوگە کیمیاییەکان بۆ ماددە جیاوازەکان

| ئاو | ئۆکسجین | گلوگۆز |
|---|---|---|
| $H_2O$ | $O_2$ | $C_6H_{12}O_6$ |
| گەردەکانی **ئـاو** پێك دێت لە سیٚ گەردیلە: دوو گەردیلەی هایدرۆجین بەستراون بە گەردیلەیەك ئۆکسجینەوە. | **ئۆکسجین** گەردێکی دووانە گەردیلەیە. لەمەدا گەردێکدا دوو گەردیلە ئۆکسجین پێکەوە بەستراون. | لە گەردی **گلوکۆزدا** ٦ گەردیلە کاربۆن، و ١٢ گەردیلە هایدرۆجین، ٦ گەردیلە ئۆکسجین هەیە. |







| دوانۆکسیدی کاربۆن | یەکۆکسیدی دووانە نایترۆجین |
|---|---|
| $CO_2$ | $N_2O$ |
| پێشگری یەکەم «دوانۆ» نیشانەی دوو گەردیلەکەی ئۆکسجینە. **نەبوونی پێشگری** دووەم ئەوە نیشان دەدات کە کاربۆن یەك گەردیلەیە. | پێشگری یەکەم «**یەك**» نیشانەی یەك گەردیلە ئۆکسجینە. پێشگری دووەم «**دووانە**» نیشانەی دوو گەردیلە نایترۆجینە. |

## نووسینی شێوگی ئاوێتە هاوبەشەکان

ئەگەر ناوی ئاوێتەیەکی هاوبەشیت زانی لە زۆرجاردا دەتوانیت شێوگی کیمیایی ئەم ئاوێتە بنووسیت. ئاوێتە هاوبەشەکان وا باوە کە لە دوو ناکانزا پێك دێن. لە ناوەکانی زۆربەی ئاوێتە هاوبەشیەکان دا پێشگرەکان بەکاردەهێنرێت هەر پێشگرێك ژمارەیەك دەنوێنێ وەك لە **خشتەی ١** نیشان دراوە. پێشگرەکان ژمارەی گەردیلەکانی هەر توخمێکی شێوگەکە نیشان دەدات.
**شێوە ٢** بۆت روون دەکاتەوە چۆن شێوگی کیمیایی دەنوسرێت لەناوی ئاوێتە هاوبەشیەکەوە. لە کاتی نوسینی ناوی ئاوێتەیەکی هاوبەشیدا پێشگرەکە بە شێوەی یەکە ، دووانە ....، بەڵام پاشگر بە شێوەی یەکە، دووانە لە کۆتایی ناوەکە دەنوسرێت.

**شێوەی ٢** دەتوانرێت ئەم ئاوێتە هاوبەشانە بنووسرێن بە بەکارهێنانی پێشگرەکان لە ناوی ئاوێتەکاندا.

**خشتەی ١** دەستپێکە بەکارهێنراوەکان لە ناوی کیمیاییەکاندا

| ژمارە | پێشگرە | پێشگری |
|---|---|---|
| ١ | یەکە | mono |
| ٢ | دووانە | di |
| ٣ | سێیانە | tri |
| ٤ | چوارە | tetra |
| ٥ | پێنجە | penta |
| ٦ | شەشە | hexa |
| ٧ | حەوتە | hepta |
| ٨ | هەشتە | octa |
| ٩ | نۆیە | nona |
| ١٠ | دەیە | deca |

**لێبکۆڵەرەوە**
جۆری ئەو توخمانەی ئاوێتەی ئایۆنی پێك دێنن چین؟

## نووسینی شێوگی ئاوێتە ئایۆنییەکان

ئەگەر ناوی ئاوێتەکە ناوی کانزا و ناکانزای تێدابوو، ئەوا ئاوێتەی ئایۆنی دەبێت بۆ نووسینی شێوگی ئاوێتەی ئایۆنی دڵنیابە کە بارگەی ئاوێتەکە سفرە (٠)، وا دادەنرێت کە شێوگەکە رەنوسی خوارەوەی هەیە بارگەی ئایۆنەکان هاوبارگە دەکات. شێوەی ٣ بۆت روون دەکاتەوە کە چۆن شێوگی کیمیایی دەنوسیت لەناوی ئاوێتە ئایۆنییەکە.

| کلۆریدی سۆدیۆم | کلۆریدی مەگنیسیۆم |
|---|---|
| $NaCl$ | $MgCl_2$ |
| بۆ ئایۆنی سۆدیۆم **بارگە** ١+<br>بۆ ئایۆنی کلۆرید **بارگە** ١−<br>**بارگەی گشتی** یەك ئایۆنی سۆدیۆم، یەك ئایۆنی کلۆرید:<br>(١+) + (١−) = ٠<br>(١−) + (١+) = ٠ | بۆ ئایۆنی مەگنیسیۆم **بارگە** ٢+<br>بۆ ئایۆنی کلۆرید **بارگە** ١−<br>**بارگەی گشتی** یەك ئایۆنی مەگنیسیۆم دوو ئایۆنی کلۆردی<br>(٢+) + ٢(١−) = ٠<br>(٢+) + ٢ (١−)=٠ |

**شێوەی ٣** شێوگی کیمیایی ئاوێتەی ئایۆنی دەنوسرێت بە بەکارهێنانی کەمترین ژمارە لەهەر ئایۆنێك. بە جۆرێك بارگەی گشتی ئاوێتەکە سفر «٠» بێت.

## هاوکێشە کیمیاییەکان

**هاوکێشە کیمیاییەکان** نواندنە بۆ کارلێکی کیمیایی. هێماکان بەکاردەهێنرێت بۆ نیشاندانی پەیوەندی نێوان کارلێک کردووەکان وبەرهەم هاتووەکان.

**کارلێکردوو** ماددەیەك یان گەردێکە لە کارلێکی کیمیایدا بەشداری دەکات.

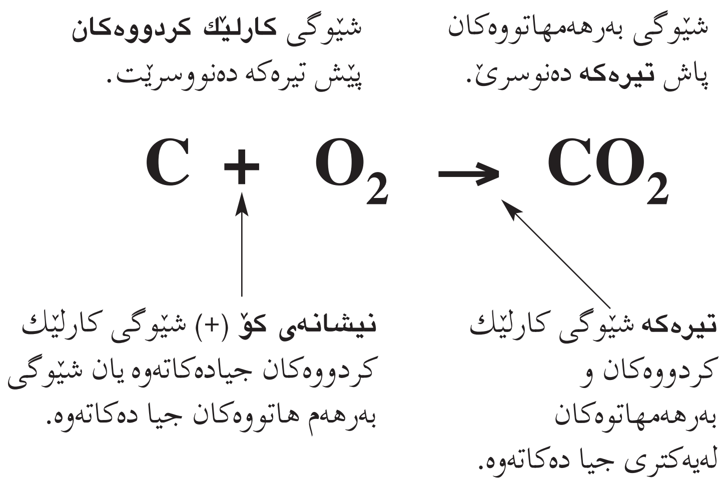
**بەرهەمهاتوو** ئەو ماددەیەیە کە لە کارلێکی کیمیاییدا پەیدا دەبێت.

کیمیا گەرەکان لە هەموو سەرانسەری جیهاندا هێما کیمیاییەکان و شێوگە کیمیاییەکان بەکاردەهێنن لە جیاتی گۆرینی وشە و ڕستە لە زمانێکەوە بۆ زمانێکی تر بۆ وەسفکردنی کارلێکەکان. کیمیا گەرەکان هاوکێشەی کیمیایی بەکاردەهێنن. لە **هاوکێشەی کیمیایی** **Chemical equation** هێمای کیمیایی و شێوگی کیمیایی بەکار دەهێنرێت بۆ وەسفکردنی کارلێکی کیمیایی بەکورتی. هاوکێشەی کیمیایی کورتەو هەر کەسێ لە شێوگی کیمیایی تێ بگات لە هاوکێشەی کیمیایی تێدەگات.

### لە کارلێکردووەکانەوە بۆ بەرهەمهاتووەکان

کاتێك کاربۆن دەسوتێت لەگەڵ ئۆکسجین کارلێك دەکات بۆ پێکهێنانی دوانۆکسیدی کاربۆن. **شێوەی ٤** نیشانی دەدات چۆن کیمیاگەر هاوکێشە بەکاردەهێنێت بۆ وەسفکردنی ئەم کارلێکە. ماددە بنچینەییەکان لە کارلێکی کیمیاییدا پێیان دەڵێن **کارلێکردووەکان** **Reactants** . بەلاَم ماددە پەیدا بووەکان لە کارلێکی کیمیایی دا پێیان دەڵێن **بەرهەمهاتووەکان** **Products** . لەم نموونەیەدا کاربۆن و ئۆکسجین دوو ماددەی کارلێك کردوون وە دوانۆکسیدی کاربۆن ماددەی بەرهەمهاتووە.

> ✔ **لێیبکۆڵەرەوە**
>
> لە کارلێکی کیمیاییدا جیاوازی چیە لە نێوان کارلێك کردووەکان و بەرهەم هاتووەکان؟




**شێوەی ٤** بەشەکانی هاوکێشەی کیمیایی



خەلۆز «ڕەژوو» بەکاردەهێنرێت بۆ چێشت لێنان کاتێك خەلۆز لەگەڵ ئۆکسجین کارلێك دەکات گازی دوانۆکسیدی کاربۆن پێکدێت.

**شێوەی ٥** چەند نموونەیەك لەسەر هێماكان و شێوگە چوون یەكەكان








| $CO_2$ | CO | Co |
|---|---|---|
| شێوگی كیمیایی **دوانۆكسیدی كاربۆن** $CO_2$ یە. دوانۆكسیدی كاربۆن گازێكی بێ بۆنە و بێ ڕەنگە لە هەوای هەناسەدانەوە دا هەیە. | شێوگی كیمیایی **یەكۆكسیدی كاربۆن** CO یە. یەكۆكسیدی كاربۆن گازێكی بێ بۆنە و بێ ڕەنگە و ژەهراویە. | هێمای كیمیایی توخمی **كۆباڵت** Co یە. كۆباڵت كانزایەكی خۆڵەمێشی مەیلەو شینە. |

پێویستە هێما یان شێوگی كیمیایی هەر ماددەیەك لە هاوكێشەكەدا بە شێوەیەكی ڕاست بنووسرێت. بۆ ئاوێتە شێوگی كیمیایی ڕاست و بۆ توخم هێمای كیمیایی تایبەت بە توخمەكە بەكار بهێنە. ئەو هاوكێشەیەی هێمایەكی كیمیایی یان شێوگێكی هەڵەی تێدابێت وەسفی كارلێكەكە بە شێوەیەكی ڕاست ناكات. تەنانەت هەڵەیەكی بچووك لە ڕاستی دا جیاوازیەكی گەورەی لێ پەیدا دەبێت. شێوەی ٥ نیشانی دەدات شێوگ یان هێما چۆنیەكەكان چۆن دەبن.

## هاوسەنگ كردنی هاوكێشە كیمیایەكان

هەموو هاوكێشەیەكی كیمیایی، گەردیلەكانی تێدا ون نابێت ودەست ناكەوێت. بەڵكو دووبارە ڕێكدەخرێتەوە. هەر گەردیلەیەك لە كارلێك كردووەكان دەبێت بە بەشێك لە بەرهەمهاتووەكان. لە كاتی نووسینی هاوكێشەی كیمیایی دڵنیابە لەوەی كە ژمارەی گەردیلەكانی هەر توخمێك لە كارلێك كردووەكان دا یەكسانە بە ژمارەی گەردیلەكانی لە بەرهەمهاتووەكاندا. ئەوە پێی دەڵێن هاوسەنگ كردنی هاوكێشە.

هاوسەنگ كردنی هاوكێشەكان لەكاری كیمیازانی فەرەنسی ئەنتوان لافوازیەوە دێت لە ساڵی ١٧٠٠، لافوازیە بۆی دەركەوت كە بارستایی گشتی كارلێك كردووەكان هەمیشە یەكسانە بەبارستایی گشتی بەرهەمهاتووەكان. كارەكەی لافوازیە بوو بە **یاسای پاراستنی بارستە** **Law of conservation of mass** دەقی یاساكە دەڵێت بارستە لە ناوناچێت ودروست ناكرێت، لە گۆڕانە كیمیایەكان وفیزیاییە ئاساییەكان دا ئەم یاسایە مانای ئەوەیە كە لە هاوكێشەی كیمیاییدا پێویستە هەمان ژمارەو جۆری گەردیلەكان نیشان بدات لە هەردوو لای تیرەكەدا.

### هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیر كاریدا

**ژماردنی گەردیلەكان**

لەكاتی ژماردنی گەردیلەكاندا هەندێك شێوگی كیمیایی كەوانەی تێدایە، هەر شتێكی ناو كەوانەكە بە ڕەنووسی خوارەوە لێك بدە. بۆ نموونە $Ca(NO_3)_2$ یەك گەردیلە كالیسیۆمی تێدایە، و دوو (١×٢) نایترۆجین، وشەش (٣×٢) گەردیلە ئۆكسجینی تێدایە. ژمارەی گەردیلەكانی هەر توخمێك لەهەر یەكە لەم دوو شێوگە بدۆزەرەوە: $Mg(OH)_2$ و $Al_2(SO_4)_3$

**یاسای پاراستنی بارستە** بارستە لەناو ناچێت ودروست ناكرێت لە گۆڕانە فیزیایی وكیمیاییە ئاساییەكان دا.

### بەستەر هونەری زمانەوانی

**گەردە دووانە گەردیلەییەکان**

حەوت توخمی کیمیایی هەن بە شێوەی گەردی دوو گەردیلەیین هەوڵ بدە بۆ ئەوەی ئەم حەوت توخمە بناسیت. ڕاپۆرتێکی کورت بنووسە کە باسی هەر گەردێکی دووانە گەردیلەی بکات. دڵنیابە لە بوونی شێوگی هەر گەردێك لە ڕاپۆرتەکەدا.

## چۆن هاوکێشە هاوسەنگ دەکەیت؟

بۆ هاوسەنگ کردنی هاوکێشە، پێویستە (هاوکۆڵگەکان) بەکاربهێنیت. کۆڵکە ژمارەیەکە لە پێش هەر هێمایەکی کیمیایی یان شێوگێکی کیمیایی دەنوسرێت بۆ نموونە، $2CO$ دوو گەردی یەکۆکسیدی کاربۆن دەنوێنێ، ژمارەی ٢ هاوکۆڵگەیە.

بۆ ئەوەی هاوکێشە هاوسەنگ بکرێ پێویستە هەموو گەردیلەکان بژمێردرێن. لەبەر ئەوە پێویستە ژمارەی خوارەوەی هەر توخمێك لە شێوگەکەدا لەگەڵ هاوکۆڵگەی شێوگەکە لێك بدرێت بۆ نموونە $2H_2O$ چوار گەردیلەی هایدرۆجین و دوو گەردیلە ئۆکسجینی تێدایە. لە هاوسەنگ کردنی هاوکێشەکاندا دەتوانرێت تەنها هاکۆلکەکان بگۆردرێت نەك ژمارەکانی خوارەوە. گۆڕانی ژمارەی خوارەوە لەهەر ئاوێتەیەکدا جۆری ئاوێتەکە دەگۆڕێت. **شێوەی ٦** نیشانی دەدات چۆن هاوکێشە هاوسەنگ دەکرێت.

**لێیبکۆڵەرەوە**

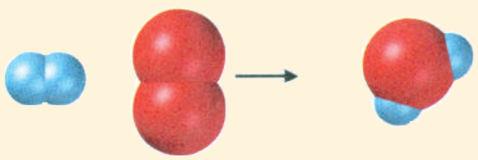
لە هاوکێشەیەکدا کۆلکەی $4O_2$ چەندە؟

**شێوەی ٦ هاوسەنگ کردنی هاوکێشەی کیمیایی**

پەیڕەوی ئەم هەنگاوانە بکە بۆ نوسینی هاوکێشەیەکی هاوسەنگ کراو بۆ $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

**١ ژماردنی گەردیلەکانی** هەر توخمێك لە کارلێك کردووەکان و وە لە بەرهەم هاتووەکان دا دەتوانیت تێبینی ئەوە بکەیت کە ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین لە بەرهەم هاتوودا کەم ترە لە ژمارەکەی لە کارلێکردووەکاندا.

کارلێکردووەکان: $H_2 + O_2$ → بەرهەم: $H_2O$

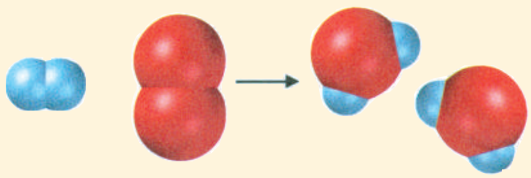


H = 2 O = 2 → H = 2 O = 1

**٢ بۆ هاوسەنگ کردنی گەردیلەکانی ئۆکسجین**

هاکۆلکەی ٢ لە پێش $H_2O$ دابنێ، دوو گەردیلە ئۆکسجین دەست دەکەوێت لە کارلێك کردووەکان دا وە لە بەرهەم هاتووەکان دا. بەڵام ئیستا ژمارەی گەردیلەکانی هایدرۆجین لە کارلێك کردووەکان دا کەمترە لە بەرهەمهاتووەکان دا.

کارلێکردووەکان: $H_2 + O_2$ → بەرهەم: $2H_2O$

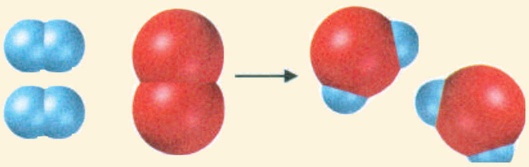


H = 2 O = 2 → H = 4 O = 2

**٣ بۆ هاوسەنگ کردنی گەردیلەکانی هایدرۆجین**

هاکۆلکەی ٢ لە بێش $H_2$ دابنێ. بەڵام بۆ دڵنیابوون لە ڕاستی وەڵامەکە دووجار لە کارەکەت بکۆڵەرەوە.

کارلێکردووەکان: $2H_2 + O_2$ → بەرهەم: $2H_2O$



H = 4 O = 2 → H = 4 O = 2

# تاقیگەی خێرا

## پاراستنی بارستە

١. 5 g لە کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی لە تورەگەیەکی پلاستیکی کە بتوانرێ دابخرێ دابنێ.

٢. 5 mL لە سرکە بکەرە قوتویەکی پلاستیکییەوە وەک ئەوەی بەکاردەهێنرێت بۆ پاراستنی فلیمەکان دەمەوانەکەی لەسەر دابنێ.

٣. قوتوە داخراوەکە لە تورەگەکەوە دابنێ. تورەگەکە بپەستێنەرەوە بۆ دەرکردنی هەواکەی ناوی پاشان تورەگەکە بە توندی دابخە.

٤. تەرازوویەك بەکاربێنە بۆ پێوانی بارستایی تورەگەکەو ئەوەی کە تیایەتی بارستەکە تۆمار بکە.

٥. با تورەگەکە بە داخراوی بمێنێتەوە، قوتوەکە لەناو تورەگەکەدا بکەرەوە. سرکەکە لەگەڵ کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی تێکەڵ بکە. تێبینیەکانت تۆمار بکە.

٦. کاتێك کارلێکەکە دەوەستێت. بارستایی تورەگەکە وئەوەی ناوی بپێوە. بارستەکە تۆمار بکە.

٧. بارستەی ماددەکان پێش کارلێك لەگەڵ بارستەی ماددەکان پاش کارلێك بەراورد بکە. تێبینیەکانت تۆمار بکە.

## پێداچوونەوەی کەرت

### پوختە

- شێوگی کیمیایی وهێماکان و رەنووسەکانی خوارەوە بەکار دەهێنرێت بۆ وەسفی پێکهاتنی ئاوێتەکە.
- دەتوانرێت زۆر جار شێوگە کیمیاییەکان بنوسرێت لەناوی ئاوێتەیە هاوبەش وئایۆنە کانەوە.
- لە هاوکێشەی کیمیاییدا شێوگە کیمیاییەکان وهێما کیمیاییەکان و کۆلکەکان بەکاردەهێنرێت بۆ وەسفی کارلێکی کیمیایی.
- بۆ هاوسەنگ کردنی هاوکێشە یەکی کیمیایی پێویستە هەمان جۆر و هەمان ژمارەی گەردیلەکان هەبێت لە هەردوو لای هاوکێشەدا.
- یاسای پاراستنی بارستە کە دەڵێت بارستە لەناو ناچێت دروست ناکرێت لە گۆڕانە فیزیایی وکیمیاییە ئاسایەکاندا بەسەر هاوکێشەی هاوسەنگ کراو جێبەجێ دەکرێت.

### پێداچوونەوەی زاراوە وچەمکەکان

ئەم دەربڕینانەی خوارەوە هەڵەن، لەهەر دەربڕینێکدا، ئەو زاراوانەی کە هێڵی بەژێردایە بگۆڕە بۆ دەست کەوتنی دەربڕینێکی ڕاست.

١. شێوگی کیمیایی وەسفی کارلێکی کیمیایی دەکات.

٢. ئەو ماددانەی کە لە کارلێکی کیمیایی دا پێکدێن کارلێك کردوون.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٣. شێوگی ڕاستی چوارەم کلۆریدی کاربۆن

أ. $CCl_3$ . ج. $CCl$

ب. $C_3Cl$ د. $CCl_4$

٤. ئۆکسیدی کالسیۆم کەبەکار دەهێنرێت بۆ کەم کردنی ترشێتی خاك شێوگەکەی

أ. $Ca_2O_2$ . ج. $CaO_2$

ب. $CaO$ د. $Ca_2O$

٥. ئەم هاوکێشانەی خوارەوە هاوسەنگ بکە

أ. $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$

ب. $Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$

٦. چۆن هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە بارستە لە ناو ناچێت و دروست ناکرێت لە گۆڕانی کیمیایی دا؟

٧. جیاوازی چییە لە نێوان ڕەنووسی خوارەوە و کۆلکەدا؟

### کارامەیی بیرکاری

٨. ژمارەی گەردیلەکانی هەر توخمێکی بەشدار لەم شێوگانەی خوارەوەدا بژمێرە:
$2Na_3PO_4$ ، $4Al_2(SO_4)_3$ ، $6PCl_5$ .

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٩. **شیکردنەوەی ڕێگاکان:** باسی بکە چۆن شێوگی ئاوێتەیەکی هاوبەش دەنوسرێت. نموونەیەك لەسەر ئاوێتەیەکی هاوبەش بنوسە.

١٠. **جێبەجێکردنی چەمکەکان:** ڕوونی بکەرەوە بۆچی ناتوانین ڕەنوسی خوارەوەی ئاوێتەی کیمیایی بگۆڕدرێ لە کاتی هاوسەنگ کردنی هاوکێشەدا؟

## بەرتی ٣

## ئامانجەکان

- وەسفی چوار جۆر لە کارلێکە کیمیایەکان دەکات.
- هاوکێشە کیمیایەکان پۆلێن دەکات بە گوێرەی چوار کارلێکە کیمیایەکە.
- کارلێکە گەرمی مژەکان لەگەڵ کارلێکە گەرمی دەرەکان بەراورد دەکات.

## زاراوە و چەمکەکان

- کارلێکی یەکگرتن
- کارلێکی شی بوونەوە
- کارلێکی تاکە گۆڕینەوە
- کارلێکی جووتە گۆڕینەوە
- کارلێکی گەرمی دەرەکان
- کارلێکی گەرمی مژەکان
- یاسای پارستنی وزە

## ستراتیجی خوێندنەوە

**یاریدەرێك بۆ بیرخستنەوە:** کە ئەم کەرتە دەخوێنیتەوە شتێك دا بهێنە کە بیرو هۆشت چالاك بکات کە یارمەتیت بدات لەبە بیرهاتنەوەی چوار جۆرە کارلێکە کیمیاییەکان

# جۆرەکانی کارلێکە کیمیایەکان و وزەی کارلێکەکان

کارلێکە کیمیایە ناسراوەکان بە هەزارەها دەژمێردرێن. ئایا بیری لێدەکەیتەوە کە پێویستە کوێرانە نزیکەی پەنجا کارلێك لەم کارلێکانە لەبەر کەیت؟

مەحاڵە هەموویانت بە بیربێتەوە! بەڵام خۆش بەختانە یاریدەدەرێك هەیە. چۆن توخمەکان پۆلێن کراون بۆ چەند کۆمەڵەیەك بەپێی ڕەوشتەکانیان، دەتوانرێت کارلێکەکان پۆلێن بکرێن بە گوێرەی ئەوەی لە کارلێکدا ڕوودەدات.

ئەتوانرێ زۆربەی کارلێکەکان دابنرێت لەناو یەکێك لەو چوار جۆرەی خوارەوە. **یەکگرتن**، **هەڵوەشان**، **تاکە گۆڕینەوە**، **جووتە گۆڕینەوە**. بۆ هەر جۆرە کارلێکێك شێوازێك هەیە، چۆنیەتی گۆڕانی کارلێکردوو بۆ بەرهەم هاتوو نیشان دەدات. یەکێك لە ڕێگەکانی کە دەتوانرێت بەکار بهێنرێت بۆ بەبیرهێنانەوەی چی ڕوودەدات لەهەر جۆرە کارلێکێکدا. دەگەرێتەوە بۆ بیرکردنەوەت کە چی ڕوودەدات کاتێك ڕاکێشەر و ڕاکێشراوێك (قاطرة و مقطورة) پێکەوە دەبەسترێن لە گواستنەوەی کەل و پەلدا. کاتێك هەر جۆرە کارلێکێك دەخوێنیت مۆدێلێکی ڕاکێشەرو ڕاکێشراو بخوێنە. ئەم مۆدێلانە یارمەتیت دەدات بۆ فێر بوونی هەر جۆرە کارلێکێك.

## کارلێکەکانی یەکگرتن

**کارلێکی یەکگرتن** Synthesis reaction کارلێکێکە دوو مادده یان زیاتر تێیدا یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتەیەکی نوێ بۆ نموونە کارلێکی یەکگرتن ڕوودەدات کاتێك سۆدیۆم لەگەڵ کلۆر کارلێکدەکات. لەم کارلێکی یەکگرتنەدا کلۆریدی سۆدیۆم پەیدا دەبێت، واتە ئەو خوێی چێشتەی کە دەیناسیت. ئەتوانرێت مۆدێلێك بۆ کارلێکی یەکگرتن دابنرێت بە گەیاندنی ڕاکێشراوەکە بە ڕاکێشەرەکە و وەك لە **شێوەی ١** نیشان دراوە.

**کارلێکی یەکگرتن** کارلێکێکە دوو مادە یان زیاتر تیایدا یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی ئاوێتەیەکی نوێ.

**لێیبکۆڵەرەوە**

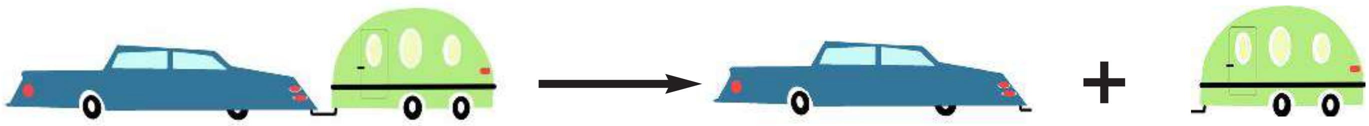
کارلێکی یەکگرتن چییە؟

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$



**شێوەی ١** سۆدیۆم لەگەڵ کلۆر کارلێك دەکات بۆ پێکهێنانی کلۆریدی سۆدیۆم.

$$H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2$$



**شێوەی ٢** ترشی کاربۆنیك $H_2CO_3$ شی دەبێتەوە، ئاو وگازی دوانۆکسیدی کاربۆن پێکدێنێت.

## کارلێکەکانی شی بوونەوە «هەڵوەشان»

**کارلێکی شی بوونەوە** Decomposition reaction کارلێکێکە ئاوێتەیەکی تێدا شی دەبێتەوە بۆ پێکهاتنی دوو مادده یان زیاتر کە سادەترن لە پێکهاتندا. هەڵوەشان پێچەوانەی یەکگرتنە. دەکرێت مۆدێلی کارلێکی هەڵوەشان وەك جیا بوونەوەی ڕاکێشەر لە ڕاکێشراو دابنرێت. وەك لە **شێوەی ٢** نیشان دراوە.

## کارلێکەکانی تاکە گۆڕینەوە

هەندێ جار توخمێك جێگای توخمێکی تر دەگرێتەوە کە بەشێکە لە ئاوێتەیەك. ئەم جۆرە کارلێکە پێی دەڵێن **کارلێکی تاکە گۆڕینەوە** Single-displacement reaction بەرهەمەکانی کارلێکەکانی تاکە گۆڕینەوە لە ئاوێتەیەکی نوێ وتوخمێکی جیاواز پێکدێت. وا دادەنرێ لە مۆدێلی ڕاکێشەر وڕاکێشراودا لە کارلێکی تاکە گۆڕینەوە، ڕاکێشراوەکە دەگۆڕی بە ڕاکێشراوێکی تری جیاواز لە یەکەم و شوێنی دەگرێتەوە، کۆمەڵەیەکی نوێ لە ڕاکێشەرو ڕاکێشراو پێکدێنێت، لەگەڵ ڕاکێشراوێکی نوێ کە بەتەنیا دەبێت وەك لە **شێوەی ٣** دا نیشان دراوە.

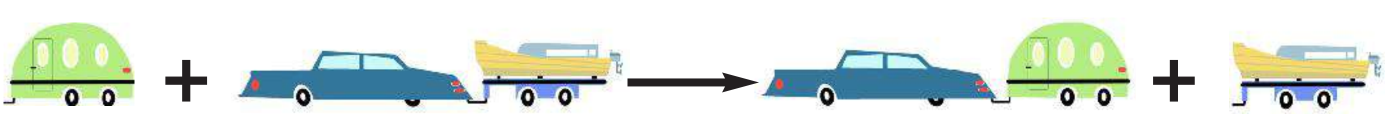
**کارلێکی هەڵوەشان** کارلێکێکە ئاوێتەیەکی تێدا شی دەبێتەوە بۆ پێکهێنانی دوو مادده یان زیاتری سادە تر لە پێکهاتندا.

**کارلێکی تاکە گۆڕینەوە** کارلێکێکە تێیدا توخمێك جێگای توخمێکی تر دەگرێتەوە کە بەشێکە لە ئاوێتەیەك.

**لێیبکۆڵەرەوە**

کارلێکی هەڵوەشان و کارلێکی یەکگرتن لە چیدا لە یەکتر جیاوازن؟

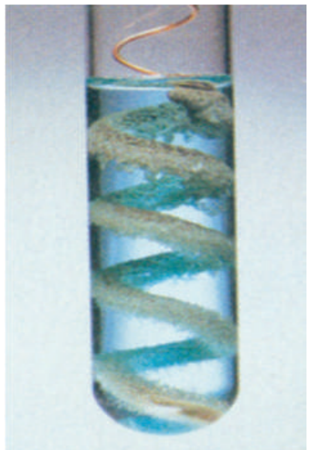
$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$



**شێوەی ٣** توتیا شوێنی هایدرۆجین لە ترشی هایدرۆکلۆرێك دەگرێتەوە و بۆ پێك هێنانی کلۆرید توتیاو گازی هایدرۆجین لەم کارلێکە تاکە گۆڕینەوەیەدا پەیدا دەبێت.

**شێوەی ٤ توانای کارلێك کردنی توخمەکان**

$Cu + 2Ag NO_3 \rightarrow 2Ag + Cu (NO_3)_2$
مس کیمیاییانە لە زیو چالاکترە.



$Ag + Cu (NO_3)_2 \rightarrow$ کارلێك ناکات
زیو چالاکی لە مس کەمترە.



## چالاکیەتی توخمەکان

لە کارلێکەکانی تاکە گۆڕینەوەدا، ئەو توخمەی چالاکیەکەی بەرزترە جێگای ئەو توخمە دەگرێتەوە کە چالاکیەکەی کەمترە لە ئاوێتەدا. بۆ نموونە **شێوەی ٤** نیشانی دەدات کە مس (Cu) چالاکیەکەی لە زیو Ag زۆرترە. بۆیە مس دەتوانێ جێگای ئایۆنی زیو لە ئاوێتەی نیتراتی زیو بگرێتەوە. بەڵام کارلێکی پێچەوانە روونادات لەبەر ئەوەی زیو چالاکیەکەی لە مس کەمترە.

توخمەکانی کۆمەڵەی ١ لە خشتەی خولی دا بریتین لە کانزا زۆر چالاکەکان. لە راستیدا زۆر کەم لە ناکانزاکان دەچنە ناو کارلێکەکانی تاکە گۆڕینەوەوە. تەنها نا کانزاکانی کۆمەڵەی ١٧ بەشداری دەکەن لە کارلێکەکانی تاکە گۆڕینەوەدا.

> **لێبکۆڵەرەوە**
> هەندێ جار لە کارلێکی تاکە گۆڕینەوەدا توخمێك شوێنی توخمێکی تر ناگرێتەوە؟

## تاقیگەی خێرا

**دیاری کردنی پێناسی هەندێ لە کارلێکەکان**

١. سەرنجی هەر یەکە لەم کارلێکانەی خوارەوە بخوێنەرەوە:

$$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O \qquad P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

$$2Ag_3N \rightarrow 6Ag + N_2 \qquad Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

٢. بۆ هەر یەکە لەو کارلێکانە مۆدێلێك دروست بکە. بە بەکارهێنانی پارچە **قوڕی دەست کردی ڕەنگاو ڕەنگ**، قوڕێکی ڕەنگ جیاواز هەڵبژێرە، بۆ نیشان دانی هەر جۆرە گەردیلەیەك.

٣. جۆری هەر یەك لەو کارلێکانە دیاری بکە: یەکگرتن، شی بوونەوە، تاکە گۆڕینەوە.

## کارلێکەکانی جووتە گۆڕینەوە

**کارلێکی جووتە گۆڕینەوە** Double-displacment reaction کارلێکێکە ئایۆنەکانی دوو ئاوێتە تێیدا شوێنەکانیان دەگۆڕنەوە. بە زۆری یەکێك لە بەرهەمەکانی ئەم کارلێکە گاز یان نیشتووی ڕەق دەبێت. مۆدێلی ڕاکێشەر وڕاکێشراو بۆ کارلێکی جووتە گۆڕینەوە پێکدێت لە دوو کۆمەڵەی ڕاکێشەر و ڕاکێشراو. ڕاکێشەرەکانیان دەگۆڕنەوە وەك لە **شێوە ٥** دا دەردەکەوێت.

**کارلێکی جووتە گۆڕینەوە** کارلێکێکە گاز یان نیشتوی ڕەق یان ئاوێتەیەکی گەردی تێدا پەیدا دەبێت لە ئەنجامی ئاڵوگۆڕی ئایۆنەکان لە نێوان دوو ئاوێتەدا.

**کارلێکی گەرمی دەر** کارلێکێکە گەرمی تێدا دەردەپەڕێت بە ئاراستەی دەوروبەر.

$$NaCl + AgF \longrightarrow NaF + AgCl$$



**شێوەی ٥** کارلێکی جووتە گۆڕینەوە ڕوودەدات کاتێك کلۆریدی سۆدیۆم لەگەڵ فلۆریدی زیو کارلێك دەکات بۆ پێکهێنانی فلۆریدی سۆدیۆم وە نیشتوی کلۆریدی زیو.

## کارلێکەکان و وزە

وزەی کیمیایی بەشێکە لە هەموو کارلێکە کیمیایەکان لە کارلێکردووەکاندا وزە پێویستە بۆ تێکشکاندنی بەندە کیمیایەکان وە لەکاتی پێکهاتنی بەندە نوێیەکانی بەرهەم هاتووەکان، وزە دەردەپەڕێت. بە بەراوردکردنی وزەی کیمیایی بۆ کارلێکردووەکان لەگەڵ وزەی کیمیایی بۆ بەرهەم هاتووەکان دەتوانیت دیار بکەیت کە وزە دەردەپەڕێت یان وزە دەمژرێت، لە کارلێکەکەدا.

### کارلێکە گەرمی دەرەکان

ئەو کارلێکە کیمیایەی کە وزەی لێوە دەردەپەڕێت پێی دەڵێن **کارلێکی گەرمیدەر** Exothermic reaction . لە کارلێکە گەرمی دەرەکان دا وزە بەچەند شێوەیەك دەر دەپەڕێت وەك لە **شێوەی ٦** دا نیشان دراوە. بە زۆری وزە دەرپەڕیووکە لە کارلێکی گەرمی دەردا وەك بەرهەمێك لە هاوکێشە کیمیایەکەدا دەنووسرێت. وەك لەم هاوکێشەی خوارەوەدا دەیبینیت:

$$2Na + Cl2 \rightarrow 2NaCl + \text{وزە}$$

**شێوەی ٦** شێوەکانی وزەی دەرپەڕیو لە کارلێکە کیمیاییە گەرمی دەرەکانەوە.



**وزەی ڕوناکی** دەردەکەوێت لە کارلێکێکی گەرمی دەردا کە لەو تووڵە ڕوناکیانەدا ڕوو دەدات.



**وزەی کارەبایی دەردەکەوێت** لەو کارلێکە گەرمی دەرەی کە لەو پاتریەدا ڕوودەدات.



**وزەی ڕوناکی و وزەی گەرمی** دەردەکەوێت لەو کارلێکە گەرمی دەرەدا کە لە ئاگردانی چادرگەکەدا ڕودەدات.

## کارلێکە گەرمی مژەکان

ئەو کارلێکە کیمیاییەی کە وزە وەردەگرێت پێی دەڵێن **کارلێکی گەرمی مــــژ** **Endothermic reaction** . بە زۆری ئەو وزەیەی کە وەریدەگرێت لە کارلێکی گەرمی مژدا وەك کارلێکردوو لە هاوکێشەی کیمیاییدا دەنوسرێت. وە ئەمە دەبینین لەم هاوکێشەی خوارەوەدا:

$$2H_2O + \text{وزە} \rightarrow 2H_2 + O_2$$

ڕۆشنە پێکهاتن نموونەیەکە لەسەر کرداری گەرمی مژ. لە ڕۆشنە پێکهاتندا ڕووەکەکان وزەی ڕووناکی خۆر بەکاردەهێنن بۆ بەرهەم هێنانی کلۆکۆز. کلۆکۆز شەکرێکی سادەیە لە خۆراکدا بەکاردێت. ئەو هاوکێشەیەی خوارەوە باسی ڕۆشنە پێکهاتن دەکات:

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{وزە} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

## یاسای پاراستنی وزە

ناتوانرێ بارستە یان وزە دروست بکرێت وە ناتوانرێ لەناو ببرێن لە کارلێکە کیمیاییەکان دا. **یاسای پاراستنی وزە** **Law of conservation of energy** دەڵێت: ناتوانرێ وزە دروست بکرێت وە لە ناو ببرێت بەڵام دەتوانرێت شێوەی وزە بگۆڕدرێت. دەتوانرێ وزە لە تەنێکەوە بۆ یەکێکی تر بگوێزرێتەوە بە ڕێگەی گواستنەوەی داری پۆستە لە ڕاکەرێکەوە بۆ یەکێکی تر لەپێش برکێی یەك لە دووای یەکدا (پۆستە) وەك لە **شێوەی ٧** دا نیشان دراوە.

ئەو وزەیەی کە لە کارلێکی گەرمی دەردا دەردەپەڕێت لە سەرەتادا لە بەندە کیمیاییەکانی کارلێك کردووەکان دا کۆ کراوەتەوە وە ئەو وزەیەی وەر دەگیرێت لە کارلێکە گەرمی مژەکاندا، لە بەرهەم هاتوودا کۆ دەکرێتەوە. ئەگەر بۆت کرا هەموو وزەی کارلێکەکە بپێویت، دەبینیت کە بڕی گشتی وزە (هەموو شێوەکانی) پێش کارلێك وە پاش کارلێك یەکسانن.

**کارلێکی گەرمی مژ** کارلێکێکی کیمیاییە کە پێویستی بە گەرمیە.

**یاسای پاراستنی وزە** ئەو یاسایەیە کە دەڵێت ناتوانرێ وزە دروست بکرێت یان لەناو ببرێت بەڵام دەتوانرێت لە شێوەیەکەوە بۆ شێوەیەکی تر بگۆڕدرێت.

**لێیبکۆڵەرەوە**

کارلێکی گەرمی مژ چییە؟



**شێوەی ٧** دەتوانرێ وزە لە تەنێکەوە بۆ یەکێکی تر بگوازرێتەوە بە ڕێگەی گواستنەوەی داری پۆستە لە ڕاکەرێکەوە بۆ یەکێکی تر لەپێش برکێی یەك لەدووای یەکدا.

## تاقیگەی خێرا

**دووبارە ئاگاداركردنەوە**

١. **كوپێكی پلاستیكی** تا نیوە پڕبكە لە گیراوەی **كلۆریدی كالسیۆم**.

٢. پلەی گەرمی گیراوەكە بپێوە بە بەكارهێنانی **ثێرمۆمێتەر** (گەرمی پێو).

٣. بە ئەسپایی كەوچكێك **كاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی** تێ بكە.

٤. تێبینیەكانت تۆمار بكە.

٥. پلەی گەرمی گیراوەكە تۆمار بكە كاتێك كارلێكەكە تەواو دەبێت.

٦. ئەو نیشانەیە چییە كە تێبینی دەكەیت و بەڵگەیە بۆ ئەوەی كە كارلێكێكی گەرمی مژ ڕووی داوە؟

## پێداچوونەوەی كەرت

### پوختە

- **كارلێكی یەكگرتن** كارلێكێكە دوو مادە یان زیاتر تێیدا یەكدەگرن بۆ پێكهێنانی ئاوێتەیەكی تر.
- **كارلێكی شی بوونەوە** كارلێكێكە ئاوێتەیەك تێیدا شی دەبێتەوە بۆ پێكهێنانی دوو مادە یان زیاتری سادەتر لە پێكهاتندا.
- **كارلێكی تاكە گۆڕینەوە** كارلێكێكە تێیدا توخمێك شوێنی توخمێكی تر لە ئاوێتەیەكدا دەگرێتەوە.
- **كارلێكی جووتە گۆڕینەوە** كارلێكە كە تێیدا ئایۆنەكان كە لە دوو ئاوێتەدا شوێنەكانیان دەگۆڕنەوە.
- وزە دەردەپەڕێت لە كارلێكی گەرمی دەردا.
- وزە دەمژرێت لە كارلێكی گەرمی مژدا.
- دەقی یاسای پاراستنی وزە دەڵێت ناتوانرێت وزە دروست بكرێت و لەناو ببرێت.

### پێداچوونەوەی زاراوە و چەمكەكان

١. ڕوونی بكەوە مەبەست لەهەر یەكە لەم زاراوانەی خوارەوە چییە: **كارلێكی یەكگرتن، كارلێكی شی بوونەوە، كارلێكی گەرمی مژ**.

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

٢. جۆری ئەو كارلێكە چییە كە ئەم هاوكێشەی خوارەوە دەی نوێنێ؟

$$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$$

أ. یەكگرتن.

ب. جووتە گۆڕینەوە.

ج. تاكە گۆڕینەوە.

د. شی بوونەوە.

٣. باسی جیاوازی نێوان كارلێكی تاكە گۆڕینەوە و كارلێكی جووتە گۆڕینەوە بكە.

### كارامەیی بیركاری

٤. هاوكێشەیەكی هاوسەنگ كراو بنوسە كە كارلێكی یۆدیدی پۆتاسیۆم $KI$، لەگەڵ كلۆر بۆ پێكهێنانی كلۆریدی پۆتاسیۆم $KCl$ و یۆد نیشان بدات.

### بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

٥. **شیكردنەوەی ڕێگاكان**: كارلێكی یەكەم لە خوارەوە كارلێكی تاكە گۆڕینەوەیە، لە تاقیگەدا ڕوودەدات. ڕوونی بكەرەوە بۆچی كارلێكی تاكە گۆڕینەوەی دووەم لە تاقیگەدا ڕوونادات؟

$$CuCl_2 + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cu$$

$CaS + Al \rightarrow$ كارلێك نیە

٦. **بەڵگە هێنانەوە**: كاتێك دوو ئاوێتەی سپی لە گیراوەیەكدا تێكەڵ دەكرێن مادەیەكی ڕەقی زەرد پەیدا دەبێت كام جۆر لە كارلێك ڕوویداوە؟ وەڵامەكەت ڕوون بكەرەوە.

٧. **بەراورد كردن**: كارلێكە گەرمی مژەكان لەگەڵ كارلێكە گەرمی دەرەكان بەراورد بكە.



# پێداچوونەوەی بەند

## پێداچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

١. هەر زاراوەیەك لەگەڵ پێناسەکەی جووت بکە. بە دانانی پیتی زاراوەکە لە بۆشایی گونجاودا.

أ. ڕەنووسی خوارەوە.

ب. كارلێكی تاكە گۆڕینەوە.

ج. بەرهەم هاتوو.

د. كارلێكی گەرمی دەر.

هـ. كارلێكی یەكگرتن.

و. كارلێك كردوو.

______ ئەو كارلێكەیە كە تێیدا دوو كانزا شوێنیان دەگۆڕنەوە.

______ ئەو كارلێكە كیمیاییە كە وزەی لێ دەردەپەڕێت.

______ ئەو كارلێكە كیمیاییە كە تێیدا ئاوێتەیەك پێكدێت لە دوو ماددە یان زیاتر.

______ بریتیە لە ژمارە ٢ لە شێوگی كیمیایی $Ag_2S$ .

## وەرگرتنی بیرۆكە سەرەكییەكان

### هەڵبژاردنی وەڵامی ڕاست

٢. كام لەمانەی خوارەوە بریتیە لە شێوگی كیمیایی چوار و ئۆكسیدی دووانە نایترۆجین؟

أ. $N_4O_2$.  ج. $N_2O_5$.

ب. $NO_2$.  د. $N_2O_4$ .

٣. كام جۆر لە كارلێكەكان ئایۆنەكانیان تێیدا شوێنەكانیان لە دوو ئاوێتەدا دەگۆڕنەوە؟

أ. یەكگرتن.

ب. شیبوونەوە.

ج. تاكە گۆڕینەوە.

د. جووتە گۆڕینەوە.

٤. كام لەمانەی خوارەوە نیشانەیە بۆ ڕوودانی كارلێكی كیمیایی:

أ. پەیدابوونی گاز.  ج. دەرپەڕینی گەرمی.

ب. پەیدابوونی نیشتوو.  د. هەموویان.

٥. لە كارلێكی شیبوونەوەدا:

أ. ئاوێتەیەك شیدەبێتەوە بۆ ماددەی سادەتر لە پێكهاتندا.

ب. دوو ماددە یان زیاتر یەكدەگرن بۆ پێكهێنانی ئاوێتەیەكی نوێ.

ج. توخمێك شوێنەكەی دەگۆڕێت لە ئاوێتەیەك بۆ ئاوێتەیەكی تر.

د. هەموویان.

### وەڵامی كورت

٦. ناوی ئەو كارلێكانە بڵێ كە هەر یەكە لەم هاوكێشانەی خوارەوە دەینوێنێ:

أ. $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ .

ب. $2Na + MgSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Mg$ .

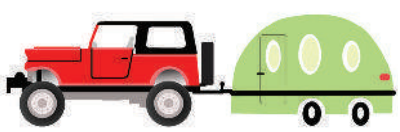
ج. $Ba(CN)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCN$ .

٧. باسی بكە لە كارلێكی كیمیاییدا چی بەسەر بەندە كیمیاییەكاندا دێت؟

٨. ناوی ژمارە ٢ كە لە گەردی ئاو $H_2O$ دا هاتووە چییە؟

٩. ئەم هاوكێشەی خوارەوە كارلێكی هایدرۆجین لەگەڵ ئۆكسجین دەنوێنێ. ئایا ئەم كارلێكە گەرمی مژە یان گەرمی دەرە؟

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{وزە}$$



## کارامەیی بیرکاری

١٠. ئەم هاوکێشانەی خوارەوە هاوسەنگ بکە:

أ. $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$ .

ب. $Al + CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Cu$ .

ج. $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$ .

١١. ژمارەی گەردیلەکانی هەر توخمێك کە لەم شێوگانەی خوارەوە نیشان دراون بژمێرە.

أ. $CaSO_4$ .

ب. $4NaOCl$ .

ج. $Fe(NO_3)_2$ .

د. $2Al_2(CO_3)_3$ .

### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

١٢. **نەخشەی چەمکەکان**: ئەم چەمکانەی خوارەوە بەکاربێنە بۆ دروست کردنی نەخشەی چەمکەکان: **بەرهەمە هاتووەکان، کارلێکی کیمیایی، هاوکێشەی کیمیایی، شێوگە کیمیاییەکان، کارلێکردووەکان، کۆلکەکان، ڕەنووسەکانی خوارەوە.**

١٣. **هەڵسەنگاندنی گریمانەکان**: هاوڕێکەت شەپرزەیە لەو پاگەندانەی بیستویەتی لە بارەی ماددەیەکەوە کە پێی دەڵێن یەکۆکسیدی دووانە هایدرۆجین کە لە ڕژێمی ئاوی شارەکەدا هەیە. چی بە هاوڕێکەت دەڵێیت ترسەکەی خاو کەیتەوە؟ (تێبینی: شێوگی ماددەکە بنووسە).

١٤. **شیکردنەوەی کردارەکان**: کاتی تێپەڕاندنی تەزوی کارەبا بە ئاودا بڵقەکانی گازێك بەرز دەبێتەوە. ڕوونی بکەوە بۆچی کارلێکی کیمیایی، ڕوودەدات، وە بۆچی ئەم کارلێکە گەرمی مژە؟

١٥. **جیێبەجێکردنی چەمکەکان**: بارستایی بۆڕیەکی پۆڵا پێوانە کرد پێش ئەوەی لە دەرەوە بەجێی بهێڵێت. پاش تێپەڕ بوونی مانگێك بینیت بۆڕیەکە ژەنگی هێناوە بارستایەکەی زیادی کردووە. ئایا ئەم گۆڕانە پێچەوانەی یاسای پاراستنی بارستەیە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

١٦. **جیێبەجێکردنی چەمکەکان**: ترشی سرکیك ئاوێتەیەکە لە سرکەدا هەیە، لەگەڵ کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی کارلێك دەکات بۆ بەرهەم هێنانی دوانۆکسیدی کاربۆن، ئاو، سرکاتی سۆدیۆم. بێ ئەوەی هاوکێشە بنووسیت. کارلێك کردووەکان وبەرهەمە هاتووەکان لەم کارلێکەدا دیاری بکە.

### لێکدانەوەی شێوە هێلکاریەکان

١٧. وێنەکەی خوارەوە بەکاربێنە بۆ وەڵام دانەوەی ئەو دوو پرسیارەی خوارەوە:



أ. ئەو نیشانەیە چییە کە لە وێنەکەدا نیشان دراوە وە پاڵپشتی ئەو بیرۆکەیە دەکات کە دەڵێت کارلێکی کیمیایی ڕوودەدات؟

ب. ئایا ئەم کارلێکە گەرمی مژە یان گەرمی دەرە؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.



مێژووی دۆزینەوە

بەشی

# ز

# شەپۆلەکان

کاتێك گوێت لە وشەی شەپۆل دەبێت لەوانەیە بیرت بۆ شەپۆلی دەریا بچێت بەڵام ئەو شەپۆلانەی ڕۆژانە ڕووبەڕووت دەبنەوە کاریگەرییەکەیان زۆر زیاترە لە کاریگەری شەپۆلەکانی ئاو! لەم بەشەدا شەپۆل دەناسیت و دەزانیت چۆن پەیدا دەبێت. ئەم دۆزینەوە مێژوویانە ڕووداوەکان و دۆزینەوەکان بەدرێژایی مێژوو دیاری دەکات کەزاناکان لێکۆڵینەوەیەکی زۆریان کردووە دەربارەی ئەو زانیاریانەی کە پەیوەندیان بەشەپۆل و وزەی شەپۆلەوە هەیە.

**٥٧٠ پ ز**

فەیلەسوف و زانای یۆنانی فیساگورس تێبینی کردووە لە بوونی پەیوەندی نێوان ئاوازە موسیقیەکان و درێژی ژێیەکان وە پەیوەندی ئەو ئاوازانە بە ستونە هەوا لەڕاوەکانەوە.

**١٦٥٦**

زانای فیزیایی و بیرکاری هۆڵەندی کریستیان هویگنز کاتژمێری بەندۆلی داهێنا.

**١٩٢١**

بەریتانیەکان سیستمی سۆنار Sonar یان بۆ یەکەم جار بەکار هێنا لە زەریاکاندا پاش پەرەپێدانی ئەم سیستمە لە لایەن زاناکانی کەشتیگەلی دەریایی بەریتانیاییەوە پاش جەنگی جیهانی یەکەم.

**١٩٢٥**

مایکرۆفۆن داهێنرا کە دەنگ بۆ تەزووی کارەبا دەگۆڕێت.

**١٩٩٧**

فرۆکەوانی بەریتانی ئاندی گرین ئوتومبیلێکی فیشکەداری بەگوڕی (341m/s) لیّ خوری وەیەکەم کەس بوو توانی لەسەر زەوی بەگوڕێك بڕوات زیاتر بێت لە گوڕی دەنگ.



## ١٨١٦

دکتۆری فەرەنسی تیوفیل لاینك
بیستۆکی پزیشکی داهێنا.

## ١٩٢٠

شریتی موگناتیسی
تۆمارکردنی دەنگ داهێنرا

## ١٩٨٣

بۆ یەکەم جار ماوس (مشك) بۆ
کۆمپیوتەری کەسی
بەکار هێنرا.



## ١٩٨٤

کایتی باجن ئەوەی دۆزییەوە کە فیل
دوای شەپۆلەکانی خوار دەنگ دەکەوێت
کە لەرەلەرەکەیان لە نێوان 5Hz و 30
Hz دان.

## ٢٠٠٢

زاناکان پەرەیان بە ساردکەرەوەیەکی
گەرمی دەنگی دا ئەم دەزگایە
ساردکردنەوەکەی بە هۆی شەپۆڵە دەنگیە
فراوانی بەرزەکانەوە دەبێت لەجیاتی
ساردکەرەوە کیمیاییەکان.

## ٢٠٠٧

لە ٢١ی مایسی ٢٠٠٧ دا کۆمپانیای **IBM**
بچووکترین و خێراترین میمۆری ڕاگەیاند کە
خێرایی وەرگرتنەکەی **4.7 GHz** بوو واتە دوو
ئەوەندەی ئەوانی پێشوو بوو.



بەندی

# ١٤ وزەی شەپۆلەکان

## بیرۆکەی سەرەکی

شەپۆلەکان وزە دەگوێزنەوە وە دەتوانرێت ڕەوشتەکانی وەسف بکرێت وە بەرێگەی وا کار لەیەکتر دەکەن کە دەتوانرێت پێش بینییان بکرێت

بەش



## دەربارەی وێنەکە

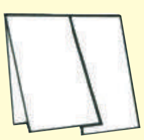
ئەو کەسەی بەهۆی شەپۆلەکانی دەریاوە دەجووڵێت سوود لە وزەی شەپۆلەکان وەردەگرێت بۆ گواستنەوەی. بەڵام ئایا دەزانیت کە ڕووناکی و دەنگ و زەمین لەرزە ئەوانیش شەپۆلن.

## چالاکیی پێشینە

دۆسیەی تێبینییەکان

### خشتەی دوو توێ

پێش دەستکردن بە خوێندنەوەی ئەم بەندە خشتەیەکی دووتوێ ئامادە بکە کە لە کارامەییەکانی خوێندندا باس کراوە لە پاشکۆی کتێبەکەدا، ئەم دوو ناونیشانە بدە بە دوو ڕووەکەی پێشەوەی:



**«سروشتی شەپۆلەکان»** و **«ڕەوشتەکانی شەپۆل»** لە میانەی خوێندنەوەی بەشەکەدا ئەو زانیارییانەی فێری بوویت بیخەرە سەر ڕووی ناوەوەی لاپەڕەکە لە پشت ناو نیشانە گونجاوەکەدا.



## چالاکیی دەسپێك

### شەپۆل چۆن دروست دەبێت؟

لەم چالاکییەدا تێبینی جووڵەی بەشەپۆل دەکەیت و پێویستە لە سەرت سەرچاوەی وزەی ئەو شەپۆلە دیاری بکەیت.

### هەنگاوەکان

١. سەرێکی پارچە پەتێك بەپشتی کورسیەکەوە ببەستە.

٢. سەرەکەی تری پەتەکە بەدەست بگرە و لە کورسی یەکە دووری بخەرەوە بۆ ئەوەی پەتەکە ڕاست بوەستێت بەنزیکی بێ ئەوەی بە هێزێکی زۆر توند بکرێت.

٣. سەری پەتەکە بەخێرایی بۆ سەرەوە و بۆ خوارەوە بجووڵێنە بۆ ئەوەی شەپۆل دروست بکات ئەم هەنگاوە دووبارە بکەرەوە و تێبینیەکانت تۆماربکە.

### شیکردنەوە

١. بەچ ئاراستەیەك شەپۆلەکە دەجووڵێت؟

٢. بەشەکانی پەتەکە چۆن دەجووڵێن بە بەراوردکردن لەگەڵ جووڵەی شەپۆلەکە؟

٣. وزەی شەپۆلەکە لە کوێوە دێت؟

کەرتی ١

## ئامانجەکان

- وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن شەپۆل وزە دەگوێزێتەوە بێ ئەوەی ماددەی لە گەڵدا بگوێزرێتەوە.
- ئەو شەپۆلانەی بۆ بڵاوبوونەوەکەیان پێویستیان بە ناوەندێك هەیە لەو شەپۆلانە جیادەکاتەوە کە پێویستیان بە ناوەند نیە بۆ بڵاوبونەوەیان.
- جیاوازی نێوان شەپۆلە پانڕەوەکان و شەپۆلە درێژەڕەوەکان ڕوون دەکاتەوە

## زاراوە و چەمکەکان

| | |
|---|---|
| شەپۆل | شەپۆلە پانڕەوەکان |
| ناوەند | شەپۆلە درێژڕەوەکان |

## ستراتیجی خوێندنەوە

**گفتوگۆکردن:** ئەم کەرتە بەبێ دەنگی بخوێنەرەوە پرسیارەکانت دەربارەی کەرتەکە تۆماربکە و لەگەڵ گرووپێکی بچوکدا گفتوگۆی لەسەر بکە.

**شەپۆل** شێواندنێکە لە ناوەندێکی ڕەق یان شل یان گاز لە گەڵ بڵاوبونەوەکەیدا وزە دەگوێزێتەوە لەو ناوەندەدا.

### لێیبکۆڵەوە

ئەو شتە هاوبەشەی لە هەموو شەپۆڵێکدا هەیە چیە؟

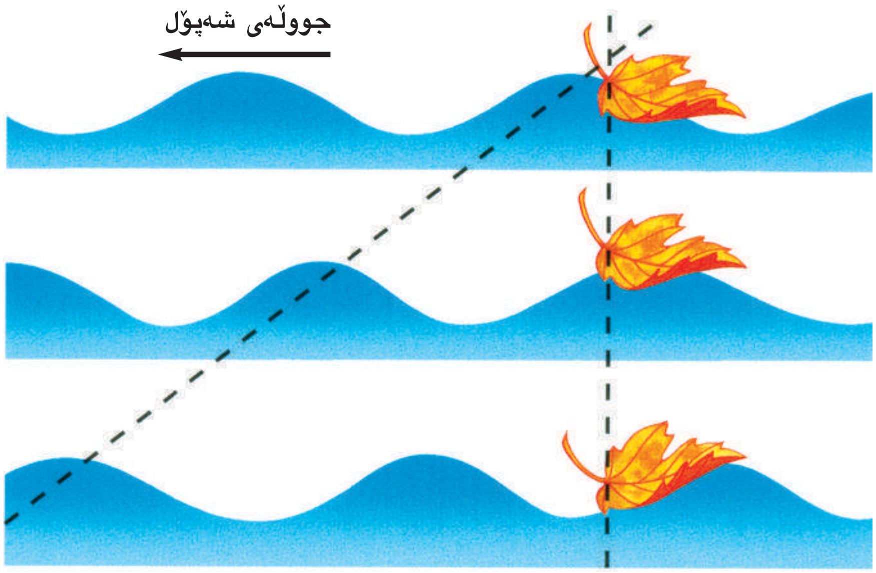
# سروشتی شەپۆلەکان

وای دابنێ لەگەڵ خێزانەکەت گەڕایتەوە بۆ ماڵەوە دوای گەشتێك بۆ کەناری دەریایەك کە لەوێ دا لە ژێر تیشکی خۆردا چەند یارییەکت کرد لە ناو ئاوەکەدا، بۆ ئەوەی خواردنی ئێوارە ئامادە بکەیت کوپێك شیرت خستە ناو فرنێکی مایکرۆوەیڤەوە وە گوێت لە دەنگی ڕادیۆیەك گرت، و دوای ئەمەش زەنگی تەلەفۆنەکەت لێیدا هاورێکەت بوو هەواڵی دەپرسیت

چەند جۆر شەپۆل لە گەشتەکەتدا باسی لێ کرا؟ باوەڕبکەیت یان نەکەیت بەلایەنی کەمەوە پێنج جۆر شەپۆلت لاکۆبووەتەوە ئایا دەتوانیت ناویان لێ بنێیت؟ با ئەمە بزانیت **شەپۆل** wave شێواندنێکە وزە لە بۆشایی یان ناوەندێکی ماددی دا دەگوێزێتەوە، واتە وەڵامی پرسیارەکەی سەرەوە ئەمەیە: شەپۆلەکانی ئاو، شەپۆلەکانی ڕووناکی، شەپۆلە مایکرۆییەکان، شەپۆلە دەنگیەکان، نیگەران مەبە ئەگەر ناوی هەموو ئەو شەپۆلانەت نەزانی چونکە دوای خوێندنەوەی ئەم کەرتە دەتوانیت ناوی شەپۆلەکان بزانیت.

## وزە و شەپۆل

دەتوانرێت وزە بەهۆی شەپۆلەوە بگوێزرێتەوە و لە سەرچاوەکەشی دوور بکەوێتەوە، بۆ نموونە دەتوانیت تێبینی ئەو شتانەی سەر شەپۆلێك بکەیت کاتێك بەردێك فڕێ دەدەیتە ناو ئاوی گۆمێکەوە کە بەهۆیەوە شەپۆل دروست دەبێت، شەپۆلەکان وزە دەگوێزنەوە لە خاڵی بەرکەوتنی بەردەکە بەرووی ئاوەکەوە بۆ بەشەکانی تری ئاوەکە بەڵام ئەو ماددەیەی شەپۆلەکە دەگوێزێتەوە خۆی لەگەڵ شەپۆلەکەدا ناگوێزرێتەوە بڕوانە **شێوەی (١)** ئایا دەتوانیت گەڵا درەختەکەی سەر ئاوەکە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر بجووڵێنیت وەخۆت لە کەناری گۆمەکە وەستاوبیت؟ دەتوانیت گەڵاکە بجووڵێنیت بۆ سەرەوە و بۆ خوارەوە ئەگەر شەپۆلێك لە ئاوەکەدا دروست بکەیت وزەیەکی تەواو بەئاوەکەدا بگوێزرێتەوە بەڵام ناتوانیت بە ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە پاڵ بە گەڵاکەوە بنێیت.




**شێوەی ١** شەپۆلەکانی سەر ڕووی ئاوی حەوزێك بە هەموو لایەکدا بڵاودەبێتەوە بەڵام ئاوەکەو گەڵا سەرئاو کەوتووەکە بۆ سەرەوە و خوارەوە دەلەرێتەوە و هیچیان لەگەڵ شەپۆلەکەدا ناگوێزرێنەوە.

## شەپۆلەکان و ئیش

ناوەند: ژینگەیەکی مادییە ڕووداوێکی تیا ڕوودەدات.

کاتێك شەپۆل دەگوێزرێتەوە ئیشێك بەرێ دەکات، وە هەموو شتێك لەڕێڕەوەکەیدا دەجووڵێنێت. ئەو شەپۆلانەی ئاوی حەوزێك بەرزو نزم دەکەنەوە ئیش بەرێ دەکەن هەرشتێکیش لەسەر ڕووی ئاوەکە بجولێنێت ئیشی لەسەر بەرێ دەکات بۆ نموونە: ئەو کەشتی و بەلەمانەی لەسەر ڕووی ئاوێك بەرز و نزم دەبنەوە لەگەڵ شەپۆلەکاندا وزەیەکی بۆ پەیدا دەبێت ئەمەش ئەوە دەگەێنێت کە شەپۆلەکان وزە دەگوێزنەوە.

## گواستنەوەی وزە بەناوەندەکاندا

زۆربەی شەپۆلەکان بەهۆی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندێکی دیاریکراوەوە وزە دەگوێزنەوە. ناوەند Medium ئەو ماددەیەیە کە شەپۆل دەتوانێت پیاتێپەر ببێت، لە وانەیە ناوەندەکە تەنێکی ڕەق یان شل وە یان گازی بێت.

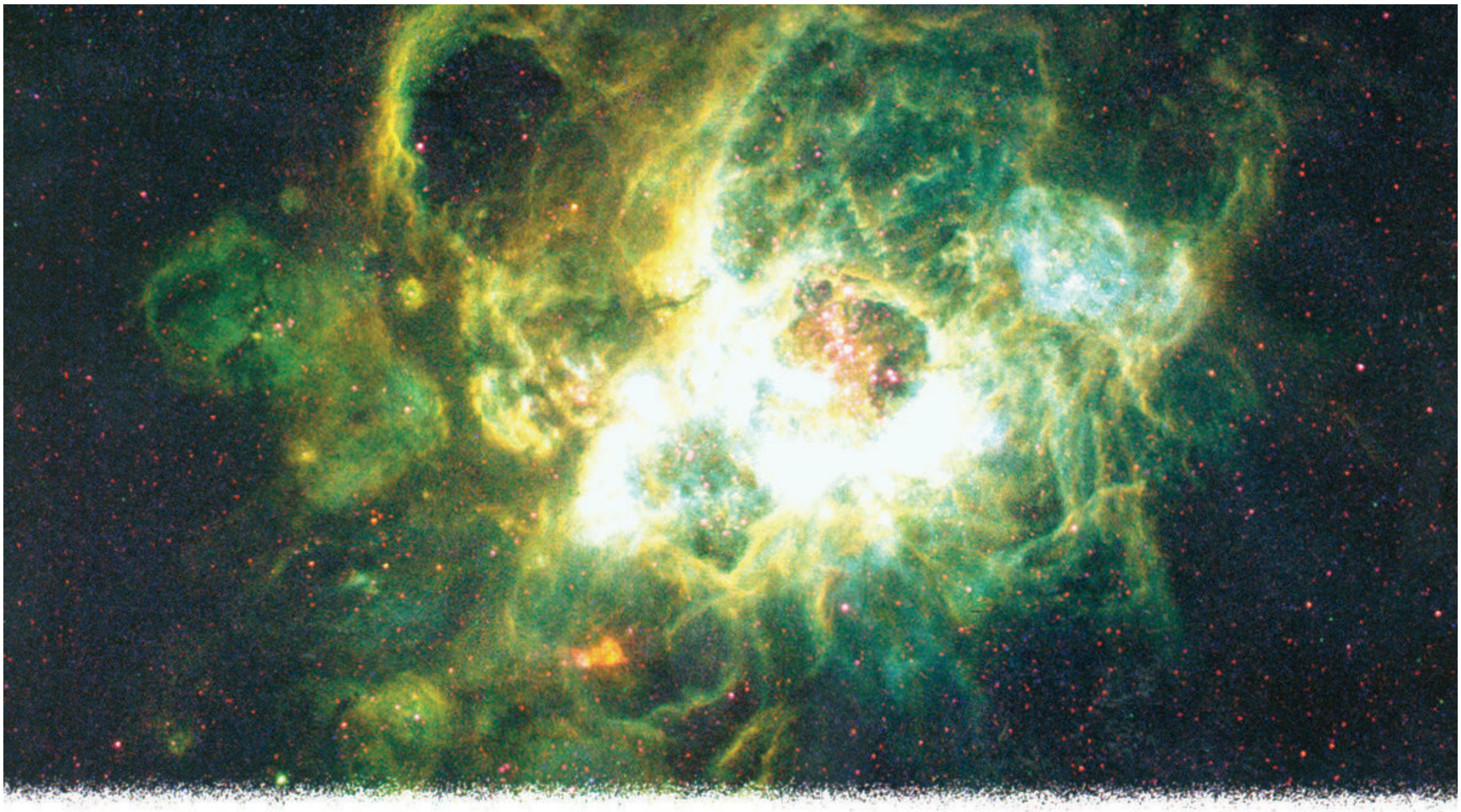
کاتێك تەنۆلکەیەك لە ناوەندێکدا دەلەرێتەوە دەتوانێت وزە بۆ تەنۆلکەیەکی تری تەنیشتی بگوێزێتەوە، وە تەنۆلکەی دووەمیش بەهەمان شێوەی تەنۆلکەی یەکەم دەلەرێتەوە. بەم ڕێگەیە وزە بە ناوەندێکی دیاریکراودا دەگوێزرێتەوە

شەپۆلەکانی دەنگ پێویستیان بە ناوەند هەیە بۆ گواستنەوەیان بە هۆی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی شلەکان یان گازەکان وەیان تەنە رەقەکان، دەنگ بوونی نابێت ئەگەر ناوەندێکی ماددی نەبێت. ئەگەر زەنگێك بخرێتە ناو کەمۆڵەیەکی شوشەوە و هەواکەی ناوی دەربهێنرێت گوێت لە دەنگی زەنگەکە نابێت.

لەو شەپۆلانەی کە پێویستیان بە ناوەند هەیە شەپۆلی دەریاکانە کە بە ئاوەکەدا دەگوێزرێنەوە، وە ئەو شەپۆلانەی کە لەژێیە کاندا دروست دەبن کاتێك دەلەرنەوە، ئەو شەپۆلانەی پێویستیان بە ناوەندی ماددی هەیە پێیان دەوترێ شەپۆلە میکانیکییەکان شێوەی(٢) کاریگەری شەپۆلی میکانیکی لە توێکڵی زەوی دا نیشان دەدات، کە ئەویش زەوی لەرزینە.



**شێوەی (٢)** زەوی لەرزین دەبنە هۆی پەیدا بوونی شەپۆلەکانی بومەلەرزەکە بە توێکلی زەوی دا دەگوێزرێنەوە، لەوانەیە ئەو وزەیەی دەیگوێزیتەوە زۆر وێرانکەر بێت و ببێتە هۆی قلێشان و ڕوخاندنی هەمووشتەکانی سەر زەوی.



**شێوەی (٣)** شەپۆڵەکانی ڕووناکی شەپۆڵی کارۆموگناتیسین کە پێویستیان بە ناوەند نیە بە ناویدا تێپەڕبن. شەپۆلەکانی ڕووناکی لە تەمی قرژاڵی گەردوونەوە هاتوون وەك لە وێنەکەدا دیارە لە بۆشایی دا ملیارەها کیلۆمەتر دەبڕێت تا دەگاتە زەوی کە بە هۆی تەلیسکۆبەوە کەشف دەکرێت.

## گواستنەوەی وزە بەبێ ناوەند

هەندێك شەپۆل دەتوانێت وزە بگوێزێتەوە لەکاتی تێپەڕبوونیدا بە بۆشایی دا. نموونەش بۆ ئەمە ڕووناکی بینراوە لێرەدا هەندێك نموونەی تر هەیە وەك شەپۆلی مایکرۆیی (مایکرۆ وەیڤ) کە فرنە مایکرۆ وەیڤەکان دروستی دەکەن، وە شەپۆلی بێ تەل کە ئێزگەکانی ڕادیۆ و تەلەفیزیۆن بلاوی دەکەنەوە، وەشەپۆلی تیشکی ئێکس کە پزیشکەکان و پزیشکەکانی ددان بەکاری دەهێنن ئەم شەپۆلانە بریتین لە شەپۆلی کارۆموگناتیسی.

لەگەڵ ئەوەشدا شەپۆلی کارۆموگناتیسی پێویستی بە ناوەند نیە دەتوانێت بە ناوەندی ماددی دا بگوێزرێتەوە وەك هەوا و ئاو وشووشە ئەو وزەیەی لە خۆرەوە دەگاتە زەوی بە شێوەی شەپۆلی کارۆموگناتیسییە. بە بۆشایی ئاسماندا دەگوێزرێتەوە. **شێوەی (٣)** نیشانی دەدات دەتوانیت ئەو ڕووناکیە ببینیت کە لە ئەستێرەکانەوە دەردەچێت چونکە شەپۆلی کارۆموگناتیسی بە بۆشایی دا تێپەڕ دەبێت تا دەگاتە زەوی. ڕووناکی بینراو شەپۆلی کارۆموگناتیسییە چاو دەتوانێت بیبینێت.

**بەستنەوە**

### بەگەردوون زانیەوە

**خێرایی ڕووناکی**

ئەو شەپۆلە ڕووناکییانەی لە ئەستێرە و گەلە ئەستێرەکانەوە دەردەچن دوورییەکی ئێجگار زۆر دەبڕن. باشتر وایە بە یەکەیەك بپێورێت کە بریتیە لە «ساڵی ڕووناکی». ساڵە ڕووناکی ئەو دوورییەیە کە ڕووناکی لە بۆشاییدا لە ماوەی یەك ساڵدا دەیبڕێت. هەندێك لەو شەپۆلە ڕووناکیانەی لە هەندێك ئەستێرەوە دەردەچن ملیۆنەها ساڵە ڕووناکی دەبڕن تا دەگەنە زەوی. ئەمەی خوارەوە بدۆزەرەوە: ئەگەر خێرایی رووناکی لە بۆشایی دا (300 000 000 m/s ) ئایا بڕی خولەکێکی ڕووناکی چەندە؟ (تێبینی: خولەکێك یەکسانە بە ٦٠ چرکە).

**لێبکۆڵەوە**

شەپۆلە کارۆموگناتیسیەکان بەچی لە شەپۆلە میکیانیکیەکان جیاوازن؟

## جۆرەکانی شەپۆل

هەموو شەپۆلەکان بە هۆی دووبارە بوونەوەی لەرینەوەکانەوە وزە دەگوێزنەوە. بەڵام شەپۆلەکان لە چەند ڕوویەکەوە لە یەکتری جیاوازن دەتوانرێت شەپۆلەکان پۆلێن بکرێن بە پشت بەستن بە ئاڕاستەی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندکە و ئــــاراستـــــەی جـــــووڵـــــەی شەپـــــۆلـــــەکـــــان.
شەپۆلەکان دوو جۆرن شەپۆلەپانڕەوەکان و شەپۆلە درێژڕەوەکان.

**شەپۆلە پانڕەوەکان** ئەو شەپۆلانەن کە تیایدا ئاڕاستەی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندکە ئەستوونە لەسەر ئاڕاستەی جووڵەی شەپۆلەکە.

### شەپۆلە پانڕەوەکان

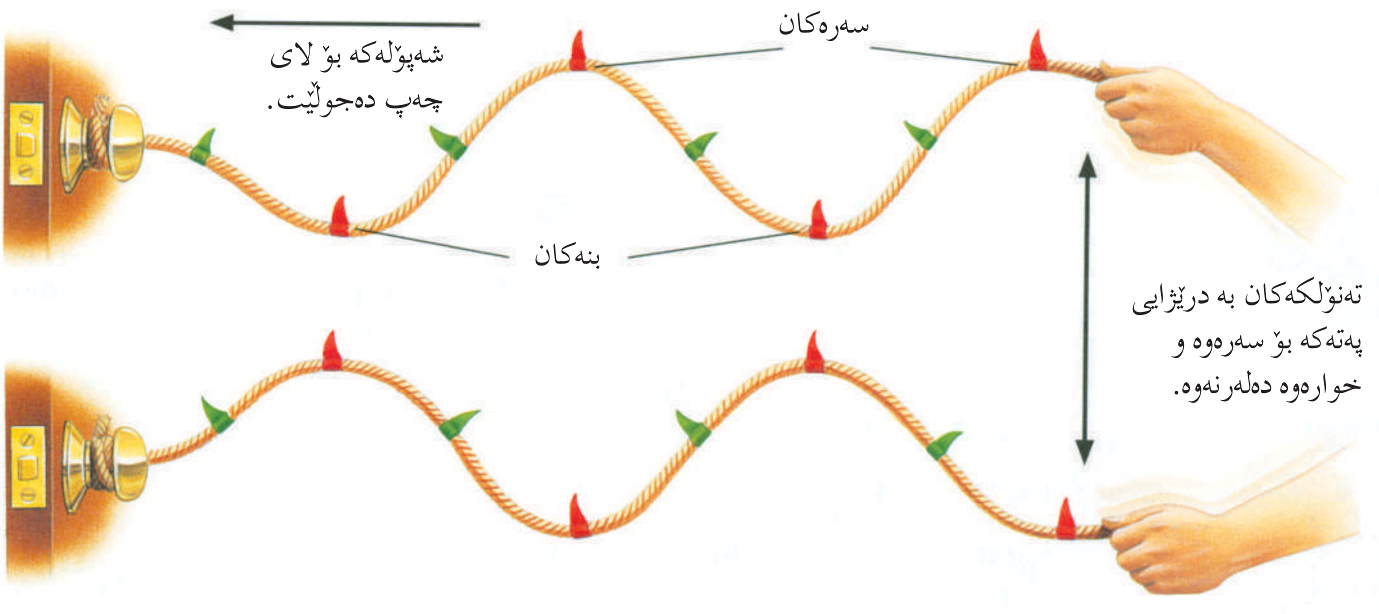
ئەو شەپۆلانەی کە تیایدا ئاڕاستەی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندکە ئەستوون دەبێت لەسەر ئاڕاستەی بڵاو بوونەوەی شەپۆلەکە پێی دەوترێ **شەپۆلە پانڕەوەکان** Transverse wave . وشەی ستونی مەبەست ئەوەیە کە ئاراستەکە لەگەڵ ئەوی تر گۆیەکی وەستاو دروست دەکات.

ئەو شەپۆلەی بەسەر پەتێکدا تێپەردەبێت نموونەیەکە بۆ شەپۆلی پانڕەو.

شێوەی (٤) دەری دەخات کەئەو خالانەی بە درێژایی پەتەکەن بە ئاڕاستەیەکی ئەستوون لەسەر ئاڕاستەی جووڵەی شەپۆلەکە دەلەرنەوە، بەرزترین خاڵ لە شەپۆلەکەدا پێی دەوترێ سەرەوە نزمترین خاڵ لە شەپۆلەکەدا پێی دەوترێ بن. هەرچەندە شەپۆلە کارۆموگناتیسیەکان بەهۆی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندکەوە ناگوێزرێنەوە بەلام بە شەپۆلی پانرەو دا دەنرێن چونکە ئەو شەپۆلانە لە لەرینەوەی ستوونی لەسەر ئاڕاستەی بڵاوبوونەوەی شەپۆلەکە دروست دەبن.

**شێوەی(٤) جووڵەی شەپۆلی پانڕەو**

شەپۆل لە پەتەکەدا شەپۆلی پانرەوە چونکە تەنۆلکەکانی ناوەندکە بە ئاڕاستەی ستون لەسەر ئاراستەی بلاو بونەوەی شەپۆڵەکە دەلەرنەوە.



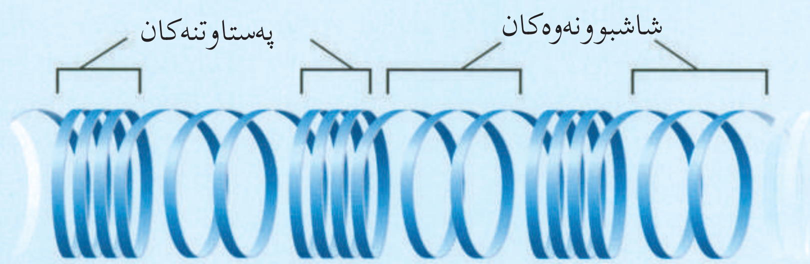
**شەپۆلە درێژڕەوەکان** ئەو شەپۆلانەن کە تیایدا تەنۆلکەکانی ناوەندەکە تەریب بە ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە دەلەرنەوە.

## شەپۆلە درێژڕەوەکان

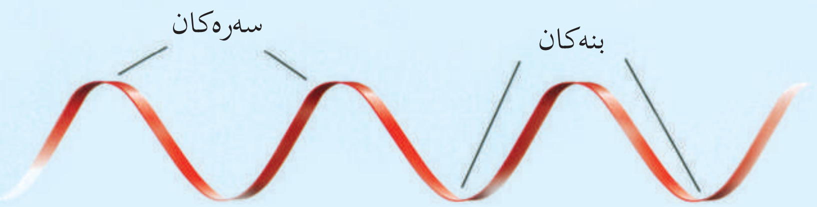
لە **شەپۆلە درێژ ڕەوەکاندا** Longitudinal waves تەنۆلکەکانی ناوەندەکە تەریب بە ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە دەلەرنەوە. دەتوانیت شەپۆلێکی درێژڕەو لە سپرینگێکدا دروستبکەیت. کاتێك پاڵ بە سەرێکی سپرینگەکەوە دەنێیت و ئەڵقەکانی لە یەکتر نزیك دەخەیتەوە، ئەو ناوچانەی ئەڵقەکانی سپرنگەکە تیایدا نزیك بوونەتەوە زیاتر لەباری ئاسایان پێی دەوترێ **پەستاوتن** وە بەو ناوچانەی ئەڵقەکانی سپرینگەکە تیایدا دوورکەوتونەتەوە زیاتر لەباری ئاسایان پێی دەڵێن **شاش بـــوون** پەستاوتن شاش بوونی لەسەروبن دەچێت لە شەپۆلە پارێزەوەکان وە لە شێوەی ٥ دا دیارە.

**شێوەی ٥** بەراوردکردنی شەپۆلە پانڕەوەکان وشەپۆلە درێژڕەوەکان

بە جووڵاندنی سەرێکی سپرنگێك بۆ پێشەوە و بۆ دواوە شەپۆلی درێژڕەو دروست دەبێت. بەڵام بە جووڵاندنی سەرێکی پەتێك بۆ سەرەوە بۆ خوارەوە شەپۆلی پانڕەو دروست دەبێت.




**شەپۆلێکی درێژڕەو**



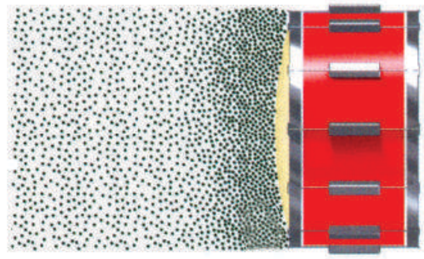

**شەپۆلێکی پانڕەو**

## شەپۆلەکانی دەنگ

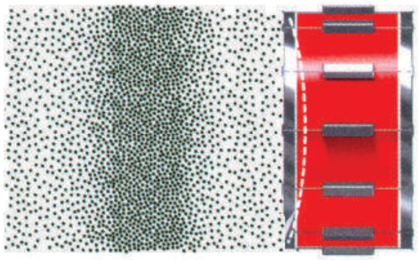
شەپۆلەکانی دەنگ نموونەیەکن لەسەر شەپۆلی درێژڕەو. شەپۆلەکانی دەنگ لە هەوادا بە شێوەی پەستاوتن وشاش بوون بڵاو دەبنەوە. **شێوەی (٦)** دەری دەخات چۆن لەرینەوەی پەردەی تەپڵێك پەستاوتن و شاشبوون لە گەردەکانی هەوادا دروست دەکات.

**لێبیکۆڵەوە**

جۆری شەپۆلی دەنگ چییە؟



پاش ئەوەی لە پەردەی تەپڵەکە دەدرێت و بۆ دەرەوە دەجووڵێت پەستاوتن لە تەنۆلکەکانی هەوادا پەیدا دەبێت.



کاتێك پەردەی تەپڵەکە بۆ ناوەوە دەگەڕێتەوە شاش بوون لە تەنۆلکەکانی هەوادا پەیدا دەبێت.

**شێوەی (٦)** وزەی دەنگ لە تەپڵەکەوە بۆ هەوا دەگوێزرێتەوە بە هۆی شەپۆلە درێژڕەوەکانەوە.

## پیاچوونەوەی کەرت

### پوختە

- شەپۆل شێواندنێکە وزە دەگوێزێتەوە.
- تەنۆلکەکانی ناوەندەکە لەگەڵ شەپۆلەکەدا ناگوێزرێنەوە.
- شەپۆلە میکانیکیەکان پێویستیان بە ناوەندێك هەیە پیایدا بگوێزرێنەوە بەڵام شەپۆلە کارۆموگناتیسیەکان پێویستیان بە ناوەند نیە بۆ گواستنەوەیان.
- لە شەپۆلی پانڕەودا ئاراستەی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندەکە ئەستوونە لەسەر ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە.
- لە شەپۆلی درێژڕەودا ئاراستەی لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندەکە تەریبە بە ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە.

### پیاچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

ئەم ڕستانەی خوارەوە تەواو بکە بە هەڵبژاردنی زاراوەیەکی ڕاست: شەپۆلە پانڕەوەکان، شەپۆل، شەپۆلە درێژڕەوەکان، ناوەند.

١. لە ــــــــ تەنۆلکەکانی ناوەندەکە تەریب بە ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە دەلەرنەوە.

٢. شەپۆلە میکانیکیەکان پێویستیان بە ــــــــ هەیە بۆ گواستنەوە.

٣. هەموو ــــــــ وزە دەگوێزنەوە بە هۆی لەرینەوەکانەوە.

٤. لە ــــــــ تەنۆلکەکانی ناوەندەکە بە ستوونی لەسەر ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکە دەلەرنەوە.

### تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

٥. ئەوەی شەپۆلەکان دەیگوێزنەوە.

أ. ماددەیە. ج. تەنۆلکەکانە.

ب. وزەیە. د. ناوەندەکەیە.

٦. جۆرێك لە شەپۆلەکان بڵێ پێویستی بە ناوەند نەبێت بۆ گواستنەوەی.

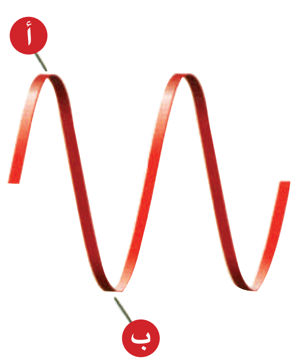
### بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

٧. **جیێبەجێ کردنی چەمکەکان:** هەندێك جار سەیرکەرانی یاری تۆپی پێ «شەپۆل» پێکدێنن ئایا ئەمە نموونەیەکی ڕاستەقینەیە لەسەر شەپۆل؟ هۆی وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

٨. **بەڵگە هێنانەوە:** بۆچی تەقینەوەی ئەستێرە دەرەوشاوەکان دەبینرێن بەڵام نابیسترێن؟

### ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

٩. تەماشای ئەو شێوەیە بکە، کام بەش لە شەپۆلەکە سەر دەنوێنێت وە کام بەش لە شەپۆلەکە بن دەنوێنێت؟



کەرتی ٢

## ڕەوشتەکانی شەپۆڵ

### ئامانجەکان

- چوار ڕەوشتی شەپۆلەکان دیاری دەکات و وەسفیان دەکات.
- پەیوەندی نێوان لەرەلەری شەپۆڵ و درێژی شەپۆڵ بە خێرایی شەپۆڵەکەوە ڕوون دەکاتەوە.

### زاراوە و چەمکەکان

| | |
|---|---|
| فراوانی | لەرەلەر |
| درێژی شەپۆڵ | گوڕی شەپۆڵ |

### ستراتیجی خوێندنەوە

**پارمەتیەکانی بیرخستنەوە** لە میانەی خوێندنەوەی ئەم کەرتەدا پارمەتی دەرێك دابهێنە بۆ ئەوەی هاوکێشەی شەپۆلت بیربخاتەوە.

تۆ لە حەوزێکی مەلەدایت، لەسەر چوێیکی پڕ لە هەوا سەر ئاو کەوتوویت، بە شنە بایەك ئاسوودە بوویت، لە نزیك تۆوە هاورێکەت لە بەرزاییەکەوە خۆی هەڵدایە ناو حەوزەکەوە و تیایدا نوقم بوو لە ناکاو چوپەکەت دەستی بە بەرز بوونەوە و نزم بوونەوە کرد لەسەر ئەو شەپۆلانەی لە خاڵی کەوتنە ناو ئاوەکەوە پەیدا بوون، ئەو شەپۆڵانەی شنە باکە دروستی دەکات جیاوازە لەو شەپۆلانەی هاوڕێ نقوم بووەکەت دروستی دەکات ئەو شەپۆلانەی شنەباکە دروستی دەکات بەرزییەکەیان کەمەو لە یەکترەوە نزیکن، بەڵام ئەو شەپۆلانەی کە هاوڕێکەت لە نقوم بوونەکەیدا دروستی کرد بەرزەو لە یەکترەوە دوورن. بەرزی سەرەکانی شەپۆڵ و دووری نێوان ئەو سەرانە لە ڕەوشتەکانی شەپۆلەکەن کە پشتی پێ دەبەسترێت لە کاتی بەراورد کردن لە نێوان شەپۆلەکان و وەسف کردنیان.

## فـراوانی

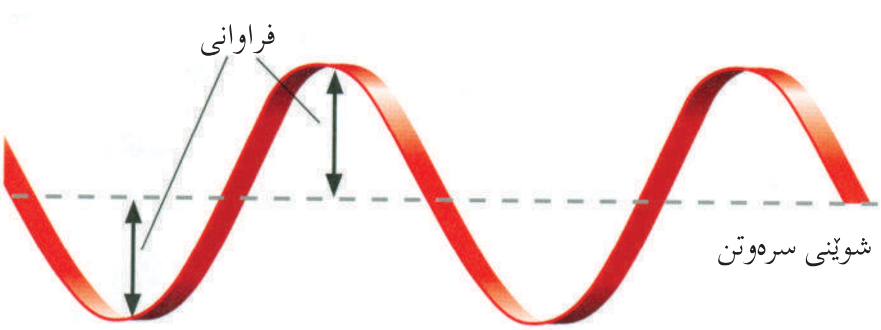
ئـەگـەر سـەرێکی پـەتـێکت بـە کورسییـەکـەوە بـەست دەتـوانیت چـەنـدەهـا شـەپۆڵ دروست بـکـەیت بـە جـووڵانـدنـی پـەتـەکـە بـۆ سـەرەوەو خـوارەوە. ئـەگـەر سـەری پەتەکەت بۆ بەرزو نزمی کەم بلەرێنیتەوە شەپۆلێك پێك دێت بەرزیەکەی کەمە بـەڵام ئـەگـەر بـۆ بـەرزو نـزمـیـەکـی زیـاتـر بیـلـەرێنیـتـەوە شـەپۆلێك دروست دەبێت بـەرزیـەکـەی زۆردەبێت.

بڕی **فراوانی** **Amplitude** شەپۆڵ بە بەرزییەکەیەوە بەندە. فراوانی شەپۆڵ گەورەترین لادانی تەنۆلکە لەراوەکانی ناوەندەکەیە لە شوێنی سرەوتنەکەیەوە. شوێنی سرەوتن: ئـەو شوێنـەیـە کـە تـەنۆلـکـەکـانـی نـاوەنـدەکـەی تـیـایـدا دەسرەوون کاتێك شێواندن نامێنێت. هەرچەند فراوانی شەپۆڵ زیاتربێت شەپۆلەکە بەرزتر دەبێتـەوە. شێوەی (٦) ڕوونی دەکاتەوە چۆن فراوانی شەپۆلی پانرەو دەپێورێت.

**فراوانی** گەورەترین لادانی تەنۆلکە لەراوەکانی ناوەندەکەیە لەشوێنی سرەوتنەکەیانەوە.

### فراوانیـەکی گـەورەتر مانـای وزەیـەکی زیـاتر

کاتێك پەتێك بەکاردەهێنیت بۆ دەستکەوتنی شەپۆلێك فراوانیەکەی گەورەبێت پێویستە ئیشێکی زیاتر بکەیت لەوەی شەپۆلێك دروست ببێت کە فراوانیەکەی کەم بێت، چونکە وزەیەکی زیاتری پێویست دەبێت بۆ جووڵاندنی سەری پەتەکە لە شوێنی سەرەوتنەکەیەوە بەم شێوەیە ئەو شەپۆلەی فراوانیەکەی زۆرتربێت وزەیەکی زیاتری دەبێت لەو شەپۆلەی فراوانیەکەی کەمە.




**شێوەی (١)** بۆ پێوانی فراوانی شەپۆلێکی پانرەو ودووری نێوان شوێنی سرەوتن و سەری شەپۆڵ دەپێورێت یان دووری نێوان شوێنی سرەوتن وبنی شەپۆڵ دەپیورێت.

## درێژی شەپۆل

شەپۆل تایبەتمەندیەکی تری هەیە کە بریتیە لە **درێژی شەپۆل** Wavelength . درێژی شەپۆل بریتیە لە دووری نێوان دوو سەری یەك لەدوایییەك لە شەپۆلی پانرەودا، یان دووری نێوان دوو پەستاوتنی یەك لەدوایییەك لە شەپۆلی درێژرەودا. یان ماوەی نێوان دوو بنی یەك لەدوایییەك لە شەپۆلی پانرەودا یان لە نێوان دوو شاشبوونی یەك لەدوایییەك لە شەپۆلی درێژرەودا. بەڵام رێگەی زانستی بۆ دیاریکردنی درێژی شەپۆل بە پێوانی دووری نێوان هەر خاڵێکی سەر شەپۆلەکەو خاڵێکی تری هاوشێوەی لە شەپۆلێکی دوای خۆی دا بە هەمان رێگە درێژی شەپۆل دەپێورێت بۆ هەر یەکە لە شەپۆلی پانرەو وشەپۆلی درێژرەو وەك لە **شێوەی (٢)** دا دەردەکەوێت.

**درێژی شەپۆل** دووری نێوان هەر خاڵێکی سەر شەپۆلەکەو خاڵێکی تری هاوشێوەی لە شەپۆلێکی دوای خۆیدا.

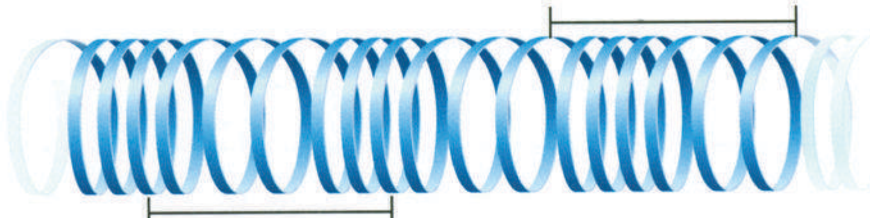
### لێیبکۆڵەوە

کاریگەری لەرانەوەی سەری پەتێك بەخێرایی جیاجیا چییە لەسەر درێژی ئەو شەپۆلەی بە پەتەکەدا تێپەڕ دەبێت؟

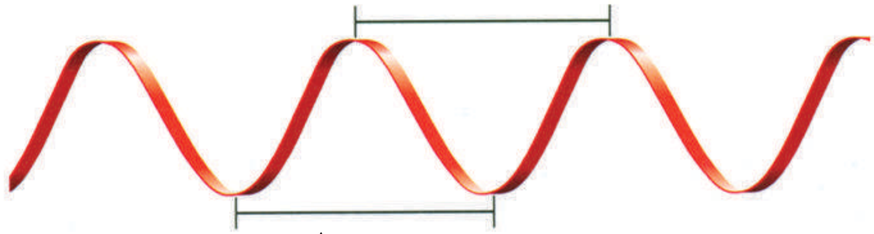
**شێوەی (٢) پێوانی درێژی شەپۆل**

دەتوانرێت درێژی شەپۆل بپێورێت بە پێوانی دووری نێوان هەموو دوو خاڵێکی هاوشێوەی یەك لەدوایییەك لە شەپۆلەکەدا.

**شەپۆلی درێژرەو**




**شەپۆلی پانرەو**




### تاقیگەی خێرا

**شەپۆلەکانی سپرینگێك:**

١. خۆت وهاورێکەت هەر یەکەتان سەرێکی سپرینگێکی هەڵپێچراوی یاری کردن بگرن کە لەسەر زەوی بەرێکی دانرابێت کە ئەمەش شوێنی سرەوتنەکەیەتی.

٢. سەرێکی سپرنگەکە بە خێرایەکی نەگۆر بۆ پێشەوە وبۆ دواوە بجووڵێنە. تێبینی درێژی شەپۆلی شەپۆلە دروست بووەکە بکە.

٣. فراوانی شەپۆلەکان زیاد بکە. چی پێویستە لەسەرت بیکەیت؟ کاریگەری گۆڕینی فراوانی چییە لەسەر درێژی شەپۆل؟

٤. ئێستا سپرنگەکە بۆ پێشەوە و بۆ دواوە بجووڵێنە بە خێرایەك کە نزیکەی دوو ئەوەندەی خێرایی جاری یەکەم بێت واتە لەرەلەرەکەی بۆ دوو ئەوەندە زیاد بکات. درێژی شەپۆل چی بەسەردا دێت؟ تێبینیەکانت تۆمار بکە.

## لــەرەلــەر

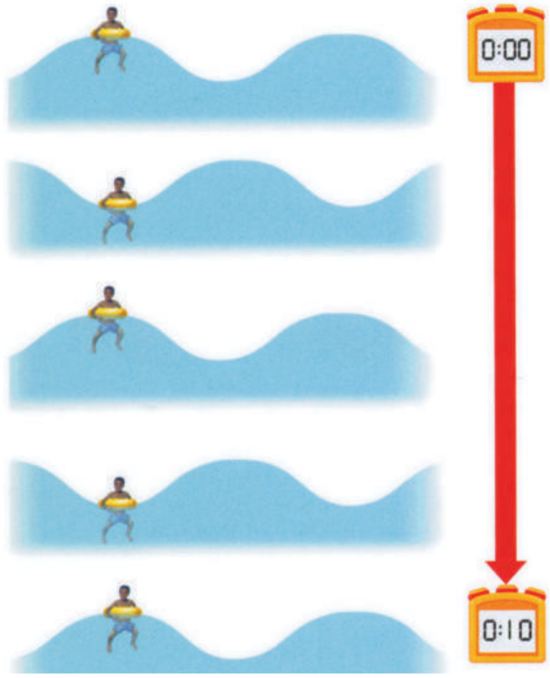
بۆ جارێکی تر بیر لە دروست بوونی شەپۆلەکان بکەرەوە لە پەتێکدا. ژمارەی ئەو شەپۆلانەی لە یەك چرکەدا دروستی دەکەیت دەگەڕێتەوە بۆ ئەو خێراییەی پەتەکەی پێ دەجووڵێت. ئەگەر پەتەکە بە هێواشی بجووڵێت ژمارەیەکی کەم لە شەپۆلەکان دروست دەبن لەهەر چرکەیەکدا بەڵام ئەگەر پەتەکە بە خێراییەکی زۆر بجووڵێت ژمارەیەکی زیاتر لە شەپۆلەکان دروست دەکەیت لە چرکەیەکدا. **لەرەلەر** **Frequency** وەك سیفەتێك بۆ شەپۆل بریتیە لە ژمارەی ئەو شەپۆلانەی لە یەکەیەکی کاتدا دروست دەبێت. وا باوە کە لەرەلەر بە یەکەی هێرتز بپێورێت وە هێمایی Hz ی بۆ دادەنرێت، هێرتز لە پێوانی شەپۆلدا بریتیە لەیەك شەپۆل لەهەر چرکەیەکدا ( $1\ Hz = 1\ /s$ ) شێوەی (٣) شەپۆلێك نیشان دەدات کە لەرە لەرەکەی ( $0.2\ Hz$ )ە.

## گوڕی شەپۆڵ

**گوڕی شەپۆڵ** **Wave speed** بریتیە لەو دووریەی کە شەپۆل دەیبڕێت لە یەك چرکەدا وە هێمای ( $v$ ) بۆ دادەنرێت. وە دەپێورێت بە بەکارهێنانی درێژی شەپۆل کە هێمای ( $\lambda$ )ی بەپیتی یۆنانی (لامدا)ی بۆ دادەنرێت، و لەرە لەر کە هێمای ( $f$ )ی بۆ دادەنرێت بەپێی ئەم پەیوەندیەی خوارەوە:

$$v = \lambda \times f$$

خێرایی شەپۆل = درێژی شەپۆل × لەرە لەر




شێوەی (٣) دەتوانرێت لەرە لەر پێوانە بکرێت بە دۆزینەوەی ژمارەی ئەو شەپۆلانەی کە بە ناوچەیەکی دیاری کراودا تێپەڕ دەبن لە یەکەیەکی کات دا. لێرەدا لە وێنەکەدا مەلەوانەکە دوو شەپۆل بەلایدا تێپەڕیوە لە 10 چرکەدا لەبەر ئەوە لەرە لەر: $2/10\ s = 0.2\ Hz$

### لێبکۆڵەوە

ئەگەر لەپەتێکدا سێ شەپۆل لە هەر چرکەیەکدا دروست ببێت ئایا لەرەلەری شەپۆلەکە چەندە؟

## هەڵوەستەیەك لەگەڵ بیرکاریدا

### پێوانەکردنی شەپۆلەکان

خێرایی ئەو شەپۆلە چەندە کە درێژی شەپۆلەکەی 5 m ولەرە لەرەکەی 4 Hz بێت؟

١. هاوکێشەی گوڕی شەپۆل بنووسە:

$v = \lambda \times f$

٢. نرخی $\lambda$ و f کە لە نموونەکەدا دراوە دابنێ لە پاشدا شیکاری بکە. $v = 5\ m \times 4\ Hz = 20\ m/s$

### ئەمانەی خوارەوە جێبەجێ بکە

١. لەرە لەری ئەو شەپۆلە چەندە کە خێراییەکەی 12 cm/s و درێژی شەپۆلەکەی 3 cm بێت؟

٢. شەپۆلێك بە خێرایی 18 m/s، و بە لەرە لەری 5 Hz دەجووڵێ ئایا درێژی شەپۆلی ئەو شەپۆلە چەندە؟

## پەیوەندی نێوان لەرەلەر و درێژی شەپۆل

گـوڕی شەپـۆل و لـەرە لـەر و درێژی شەپـۆل لـە هـاوكێشەی شەپـۆلـدا بـەیـەكـەوە دەبەسترێن. بە هۆی ئەو هـاوكێشەیەوە بە زانینی دوو لەو سیفەتانە دەتوانرێت سیفەتی سێیەمیان بدۆزرێتەوە.

هـاوكێشەی شەپۆل پەیوەندی نێوان لەرەلەر و درێژی شەپۆل دیـاری دەكات. ئەگەر گوڕی شەپۆلەكە نەگۆڕ بێت و لەرە لەرەكەی ببێت بە دوو ئەوەندە ئەوا درێژی شەپۆلەكە، دەبێت بە نیوەی بڕەكەی، وە ئەگەر لەرە لەرەكەی ببێت بە نیوەی بڕەكەی ئەوا درێژی شەپۆلەكەی دەبێت بە دوو ئەوەندەی جاری یەكەم. دەتوانیت بڵێیت لەرە لەر و درێژی شەپۆل پەیوەندی نێوانیان پێچەوانەیە. بیر لە شەپۆلێكی دەنگ بكەرەوە كە بە گوڕی 1440 m/s لە ژێر ئـاودا دەڕوات كە سەرچاوەكەی ئـامێرێكی سۆنـارە كەشتیەكی ژێر دەریـایی هـەڵیگرتوە وەك لە **شێوەی ٤** دا دیـارە. ئەگەر لەرە لەری شەپۆلەكە 36 kHz بێت ئەوا درێژی شەپۆلەكەی 0.04 m دەبێت ئەگەر لەرە لەرەكەی ببێت بە دوو ئەوەندە ئەوا درێژی شەپۆلەكەی دەبێت بە نیوە واتە 0.02 m.

درێژی شەپـۆل و لـەرە لـەر كـار نـاكـەنـە سەر گـوڕی شەپـۆل لـە نـاوەنـدێكـی دیـاریكراودا چونكە سەرەنجـامی لێكدانی لەرە لەرو درێژی شەپۆل بڕێكی نەگۆڕە كە بریتیە لە گوڕی شەپۆلەكە.



**شێوەی ٤** كەشتی ژێر دەریا شەپۆلە سەروو دەنگیەكان بەكار دەهێنێت بۆ دیاری كردنی شوێنی تەنەكانی ژێر ئاو.

**لەرەلەر** ژمارەی ئەو شەپۆلانەیە كە لە یەكەیەكی كاتدا پەیدادەبێت.

**گوڕی شەپۆل** ئەو دووریەیە كە شەپۆل دەیبڕێت لە یەكەیەكی كاتدا.

## پێداچوونەوەی كەرت

### پوختە

- **فراوانی**: گەورەترین لادانی تەنۆلكە لەراوەكانی ناوەندێكە لە شوێنی سرەوتنەكەیانەوە.
- **درێژی شەپۆل**: دووری نێوان دوو خاڵی هاوشێوەیە لە دوو شەپۆلی یەك لەدواییەكدا.
- **لەرەلەر**: ژمارەی ئەو شەپۆلانەیە كە دروست دەبێت لە یەكەیەكی كاتدا.
- دەتوانرێت گوڕی شەپۆل بدۆزرێتەوە بە لێكدانی درێژی شەپۆل و لەرەلەرەكەی.

### پیاچوونەوەی زاراوە و چەمكەكان

١. ئەمانەی خوارەوە بە شێوازی خۆت پێناسە بكە: **فراوانی**، **لەرەلەر**، **درێژی شەپۆل**.

### تێگەیشتنی بیرۆكە سەرەكیەكان

٢. وێنەی شەپۆلێكی پانڕەو بكێشەو ئەو دووریەی درێژی شەپۆل وئەو دووریەی فراوانی شەپۆلەكە دەنوێنێت لەسەری دیاری بكە.

### كارامەیی بیركاریی

٣. گوڕی شەپۆلێك ($v$) چەندە كە درێژی شەپۆلەكەی ($\lambda$) 2 m، وە لەرەكەی ($f$) 6 Hz بێت؟

### بیركردنەوەی رەخنەگرانە

٤. بەڵگە هێنانەوە: شەپۆلێك گوڕەكەی كەمە بەڵام لەرەلەرەكەی بەرزە. ئـایا درێژی شەپۆلەكە چۆن دەخەمڵێنیت؟

٥. شیكردنەوەی ڕێنماییەكان: دوو هـاورێت لە هەمـان كاتدا لە دوورەوە بـانگیـان كردیت، لەرە لەری دەنگی هـاورێی یەكەمت دوو ئەوەندەی لەرە لەری دەنگی هـاورێی دووەمە دەنگی كامیانت زووتر گوێ لێ دەبێت؟

# پێداچوونەوەی بەند

## پیاچوونەوەی زاراوە و چەمکەکان

جیاوازی نێوان مانای ئەم دوو جووتە زاراوانە ڕوون بکەرەوە:

١. شەپۆلە درێژڕەوەکان وشەپۆلە پانڕەوەکان.

٢. درێژی شەپۆل و فراوانی.

## تێگەیشتنی بیرۆکە سەرەکییەکان

### هەڵبژاردن لە چەندین

٣. چی بەسەر لەرە لەردا دێت کاتێك درێژی شەپۆل زیاد بکات بە نەگۆڕانی گوڕەکەی؟

أ. کەم دەبێتەوە.　　ج. ناگۆڕێت.

ب. زیاد دەکات.　　د. زیادو کەم دەکات.

٤. ئەوەی بە هۆی شەپۆلەوە دەگوێزرێتەوە:

أ. ماددەیە.　　ج. تەنۆلکەکانە.

ب. وزەیە.　　د. ئاوە.

٥. ئەو سیفەتەی شەپۆل کە پەیوەندی بە بەرزی شەپۆلەکەوە هەیە بریتییە لە:

أ. درێژی شەپۆلەکە.

ب. گوڕی شەپۆلەکە.

ج. لەرە لەرەکەی.

د. فراوانیەکەی.

٦. ئەو شەپۆلانەی بۆ گواستنەوەیان پێویستیان بە ناوەند نیە بریتیە لە:

أ. شەپۆلە درێژڕەوەکان.

ب. شەپۆلە کارۆموگناتیسییەکان.

ج. شەپۆلە میکانیکییەکان.

د. ئەو شەپۆلانەی کە فراوانیەکانیان گەورەیە.

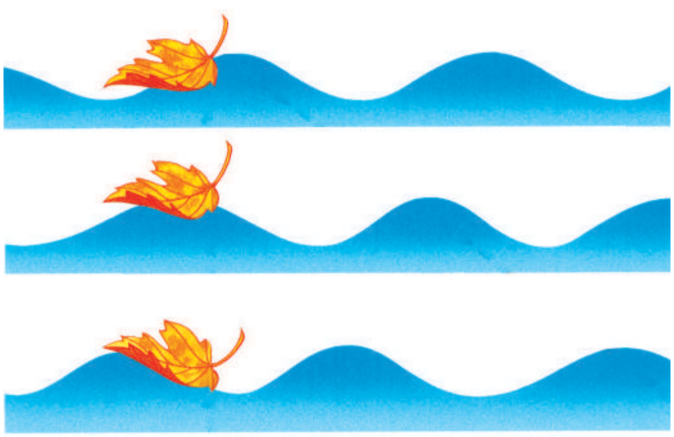
### وەڵامی کورت

٧. وێنەی شەپۆلێکی درێژڕەو و شەپۆلێکی پانڕەو بکێشە و سەر و بن و پەستاوتن وشاش بوون و درێژی شەپۆلیان لەسەر نیشان بدە، هەروەها فراوانی لەسەر شەپۆلە پانڕەوەکە نیشان بدە.

٨. پەیوەندی بیرکاری نێوان لەرە لەرو گوڕی شەپۆل و درێژی شەپۆل چییە؟

### کارامەیی بیرکاریی

٩. ماسی گرێك لەسەر بەلەمەکەی ماسی دەگرێت، لەهەر 5 s دا سەری شەپۆلێك پەتی قولاپەکەی دەستی بەجێ دەهێڵێت. وە دووری نێوان دوو سەری یەك لە دوای یەکی بە 1.5 m و بەرزی نێوان سەرەکان و بنەکانی شەپۆلەکەی بە 0.5 m خەملاند. ئەم داتایانە بەکار بهێنە بۆ دۆزینەوەی فراوانی شەپۆلەکان و گوڕەکەیان.



## بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

۱۰. **نەخشەی چەمکەکان:** ئەم زاراوانە بەکاربهێنە بۆ دروستکردنی نەخشەی چەمکەکان: **شەپۆل، شەپۆلی پانڕەو، شەپۆلی درێژڕەو، درێژی شەپۆل، گۆڕی شەپۆل، لەرەلەر، فراوانی.**

۱۱. **شیکردنەوەی بیرۆکەکان:** بەلەمێکت بەکرێ گرت و چوویت بەدوو سەوڵەکە لە ئاوەکە بدەیت و بجووڵێیت لەو ساتەدا سەوڵەکانت لەدەست کەوت وە بەلەمەکە لەناوەڕاستی ئاوەکەدا بوو و دەتەوێ بە هۆی بەلەمەکەوە بۆ قەراغی ئاوەکە بگەڕێیتەوە، بەڵام ناتەوێ مەلە بکەیت و جلەکانت تەربێت. هاوڕێکەت پێشنیازی ئەوەی کرد کە بەردێك فڕێ بداتە پشت بەلەمەکەوەو شەپۆل دروست بکات و پاڵ بە بەلەمەکەوە بنێت بۆ قەراغی ئاوەکە بیجووڵێنێت. ئایا ئەم ڕێگەیە سەرکەوتوو دەبێت؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

۱۲. **جێبەجێ کردنی چەمکەکان:** شەپۆلێکی دەنگ بە ئاودا تێپەڕ دەبێت درێژی شەپۆل ولەرەلەرو گۆڕی دیاری کراویان هەیە پاشان شەپۆلێکی تر بەهەمان ئەو ئاوەدا تێپەڕ دەبێت کە لەرە لەرەکەی دوو ئەوەندەی لەرە لەری شەپۆلی یەکەمە. ئایا درێژی شەپۆلی دووەم چەندە؟ وە لەرە لەرەکەی چەندە بە بەراوردکردن لەگەڵ لەرە لەری شەپۆلی یەکەم؟

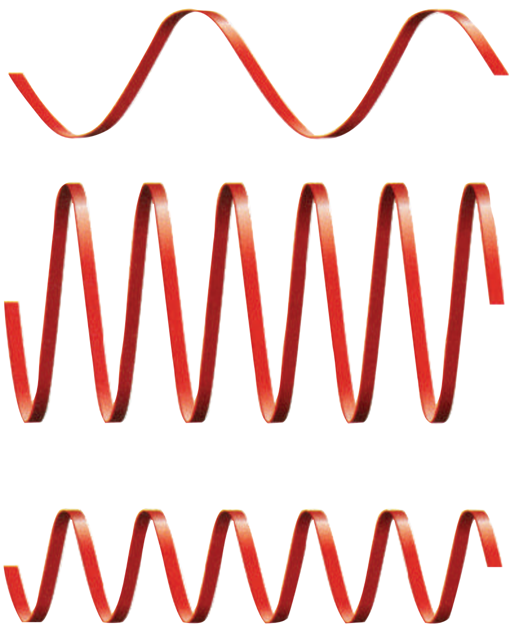
## ڕوونکردنەوەی شێوەی هێڵکاری

۱۳. بڕوانە ئەم شەپۆلانە کام دوو شەپۆلیان هەمان لەرە لەریان هەیە؟

أ

ب

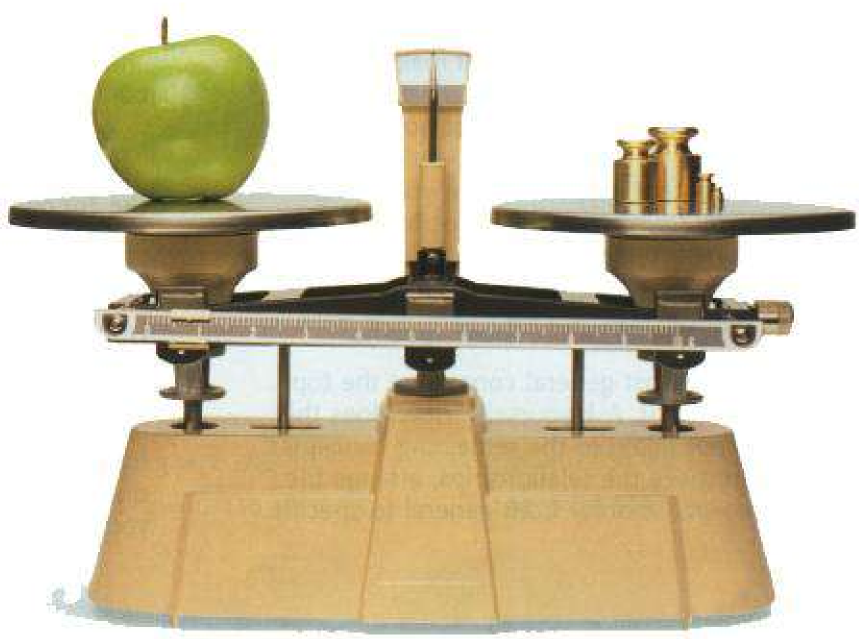
ج



# ناوەڕۆك

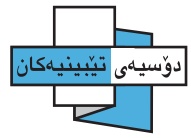






# کارامەیی لێکۆڵینەوە

## دۆسیەی تێبینیەکان وڕێنماییەکان



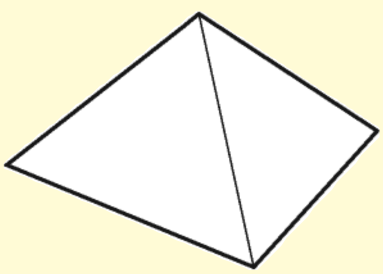

ئایا هەوڵتداوە بۆ خۆئامادەکردن بۆ تاقیکردنەوەیەکی کورت کە نەت دەزانی لە کوێوە دەست پێ بکەیت؟ یان بابەتێکت خوێندەوە تەنها هەندێ لە بیرۆکەکانت لەیادماوە؟ هەربۆیە دۆسیەی زانیاریەکان ئامێرێکی باش و هاندەرە یارمەتی بیرهاتنەوە وفێرکردنی ئەو بیرۆکانەت دەدات کە لە کاتی لێکۆڵینەوەی زانیستیدا تووشت دەبێت!

دۆسیەی تێبینەکان یەکەم بەجێهێنەرە کە دەتوانیت لە ڕێکخستنی بیرۆکەکان بەکاری بهێنیت. بەتێڕوانینی ورد لە هەندێك بیرۆکەی بنچینەی لە دۆسیەی تێبینیەکان بەبیرت دێتەوە کە ئەم بیرۆکانە چۆن لەسەر یەك هەڵنەپچراون. هەروەها دۆسیەی تێبینیەکان یارمەتیت دەدات بۆ بینینی وێنە گەورەکان.

لێرەدا باس لەو ڕینماییانە دەکرێت بۆ دروست کردنی ١٠ دۆسیەی جیاواز بۆ تێبینییەکان.

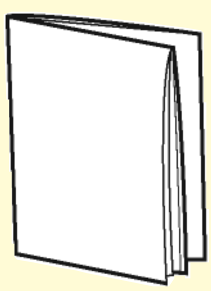
### هەرەم

1. ❶ کاغەزێکی سپی دابنێ گۆشەی لای چەپی بە شێوەی تیرە بنووشتێنەوە بۆ لا بەرامبەرەکەی.
2. ❷ لا زیادەکەی سەرەوە کە لە دانووشتانەوەکە پەیدابوو ببڕە.
3. ❸ کاغەزەکە بکەرەوە چوارگۆشەیەکت دەست دەکەوێت، گۆشەی لای ڕاست بە شێوەی تیرەیی بنووشتینەوە بۆ بەرامبەرەکەی. بۆ ئەوەی سێ گۆشەیەکت دەست کەوێ.
4. ❹ کاغەزەکە بکەرەوە شێوەی پیتی X لەناویدا دەبینیت.
5. ❺ بە هۆی مەقستەوە لایەك لە پیتەکە تاوەکو چەقی کاغەزەکە ببڕە بۆ دەست کەوتنی دوو لایەك. شریتی لکێنەر یان شلەی لکێنەر بەکاربهێنە بۆ جێگیرکردنی لایەك بەلای ترەوە



### پەرتووك

1. ❶ بە پانی کاغەزێك لەناوەڕاستیدا بنووشتێنەوە.
2. ❷ بەپانی جارێکی تر کاغەزەکە بنوشتێنەوە.
3. ❸ بەمەقەس نووشتانەوەکەی هەنگاوی یەکەم ببڕە.
4. ❹ ئێستاکە پەرتوکێکت دەست کەوتوە لە چوار لاپەڕە پێکدێت.

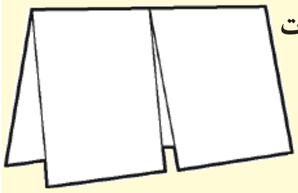


## خشتەیەکی دووانەیی

❶ لە باری پانی کاغەزێك بنووشتێنەوە.

❷ لەباری درێژی کاغەزەکە بنووشتێنەوە لە پاشان بیکەرەوە بۆ ئەوەی هەردوو پارچەکە ببینی.

❸ بەهۆی مەقەستەوە دوو لا درێژەکە لە لای سەرەوەو لای خوارەوە تا ناوەڕاستی چەماوەکە ببڕە کە دوولای جوولاوت دەست دەکەوێت.



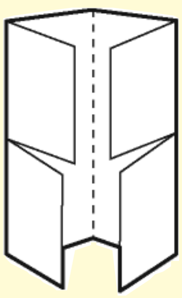
## چوارینە نووشتانەوە

❶ لەباری پانی کەغەزێك تا ناوەڕاست بنووشتێنەوە وکاغەزەکە بکەرەوە.

❷ هەردوو لا پانەکەی تا هێڵی ناوەڕاست بنووشتێنەوە.

❸ کاغەزەکە لەباری درێژی بنووشتێنەوە لە پاشان کاغەزەکە بکەرەوە.

❹ شوێنی نیشانە چەماوەکانی هەنگاوی ٣ ببڕە بۆ ئەوەی شێوە چوارلا دەرگات دەست کەوێ.

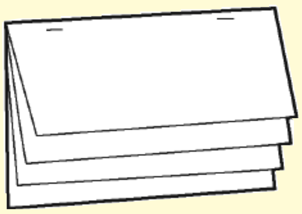


## پەرتووکی چەندین چین

❶ کاغەزێك لەسەر کاغەزێکی تردابنێ و کاغەزەکەی سەرەوە لابدە لەسەر کاغەزەکەی خوارەوە تا ٢سم بەدەردەکەوێت.

❷ هەروەها کاغەزەکە بنووشتێنەوە لە باری پانی بە شێوەیەك چوار لاکانی بە پانی ٢سم لەهەر کاغەزێك ببینرێت.

❸ بەهۆی تەلی کاغەزگر دۆسیەکان بەیەکەوە ببەستەوە.

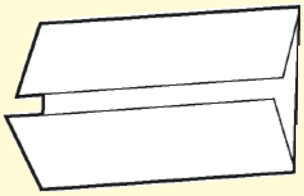




## تاکەکانی دولای دەرگا

❶ کاغەزێك لە باری پانی بنوشتێنەوە ناوەڕاستی پاشان بیکەرەوە.

❷ لاکانی سەرەوە وخوارەوە تا هێڵی ناوەڕاست بنووشتێنەوە بۆ دەست کەوتنی تاکەکان دوولا دەرگا.

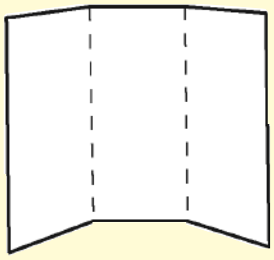


## نووشتانەوەی سێ لایی

❶ لە باری پانی کاغەزەکە بە شێوەی سێ لا بنووشتێنەوە.

❷ کاغەزەکە بکەوە بە جۆرێك ٣بەشی ببینی.

❸ بەقەلەم شوێنی نووشتانەوەکان نیشان بکە لەسەر شوێنەکان بنووسە دەزانم، دەمەوێ بزانم، فێربووم.

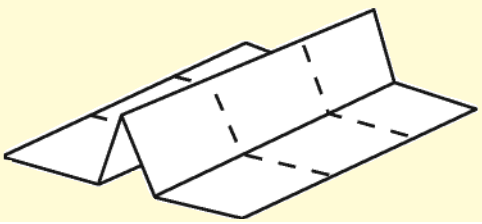


## خشتەی چەماوە

❶ لەباری پانی کاغەزەکە تاناوەڕاستی بنووشتێنەوە لاکانی تر تاوەکوو نیشانی ناوەڕاستەکە بنووشتێتەوە.

❷ کاغەزەکە بەشێوەی سێ لا بەلای پێچەوانە بنووشتێنەوە.

❸ کاغەزەکە بەتەواوی بکەرەوە، بەپێنووس شوێنی نووشتاوەکان نیشان بکە.

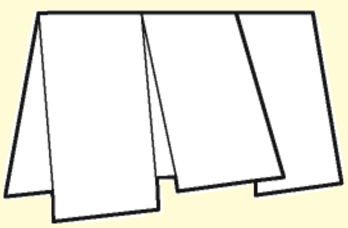


## خشتەی تەختەی(تابلۆی) سێ لا

❶ لە ناوەڕاستی باری پانی کاغەزەکە بنووشتێنەوە.

❷ کاغەزەکە بە شێوەی سێ لا لە لایەکەو بۆ لاکەی تری بنووشتێنەوە، بەشێوەیەك پارچەکان ببینیت.

❸ کاغەزەکە ببڕە بەهۆی مەقەس لە هەردوو نووشتاندنەوەکەی لە قۆناغی دووەم کردت تاکو هێڵی ناوەڕاستی نوشتاندنەوەکە، لە ئەنجامدا ٣ تابلۆ دەست دەکەوێت.

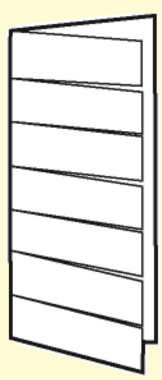




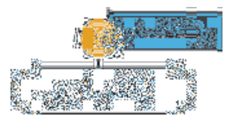
## کارتی زاراوەکان

❶ کاغەزێکی هێڵکاری کراوە بە چوار گۆشەییە لا درێژەکەی تا ناوەڕاست بنووشتێنەوە.

❷ بەهۆی مەقەسەوە بەتێپەڕانی سێ هێڵ لای ڕاستەوە ببڕە تا هێڵی نووشتاندنەوەی ناوەڕست تا شێوەی ددان وەربگرێت.



# ڕێكخەری زانیاری وڕێنماییەكان



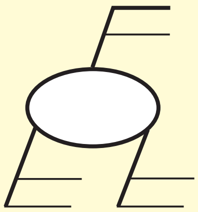
ئایا ڕۆژێك دەتەوێت كە ئەو بیرۆكانەی كە لە پۆلێ زانستدا فێر بوویت دەربهێنی؟ گەر بیەنیت چۆن ئەو بیرۆكانە بە یەكەوە بەستراون ئەوا لەواتەیە یارمەتیت بدات بۆ بیرهاتنەوەی ئەوەی كە فێربوویت. ڕێكخەری زانیاری ئەو كارەت بۆ دەكات. ئەو دەبێتە هۆی دەرهێنانی بیرۆكەكان وڕێكخستنی. ئەوەی كە تۆ پێویستە بۆ ئەنجامدانی ڕێكخەری زانیاری تەنها پێنوسێك و كاغەزە. لێرەدا باس لە چوار ڕێكخەری زانیاریت بۆ دەكرێت بۆ ئەوەی یارمەتیت بدات بۆ ڕێكخستنی ئەو بیرۆكانەی كە لە پەرتووكدا فێربوویت.

## نەخشەی فراوان

١ وێنەی هێڵكاری بەرامبەریكە. لەناو بازنەكەدا. بابەتە سەرەكییەكەی تێدا بنووسە.

٢ لەبازنەكەوە چەند باڵێك بكێشە كەوا بەشەكانی بابەتە سەرەكییەكە دەنوێنێت. دەتوانیت بەپێی پێویست باڵەكان بكێشیت.

٣ لە ڕیزبوونی باڵەكان چەند هێڵێكی ئاسۆیی بكێشە، لەماوەی لێكۆڵینەوەی بەندێك وردەكاری بەشەكان لەسەر هێڵە ئاسۆییەكان بنووسە.

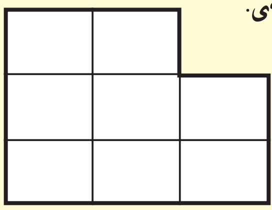


## نەخشەی بەراورد

١ وێنەی خشتەی بەرامبەر بكێشە، كەژمارەیەك لە ژوورو وستوونی تێدابێت بەپێی پێویست.

٢ لەژوورەكانی سەرەوە ئەو بابەتە بنووسە كە بەراوردی پێ دەكەیت.

٣ لەستوونی لای ڕاست سیفەتی بابەتەكان بنووسە كە دەتەوێت بەراوردی بكەی. لەكاتی لێكۆڵینەوەی بەندەكە سیفەتەكانی هەر بابەتێك لە چوار گۆشەی تایبەت بنووسە.

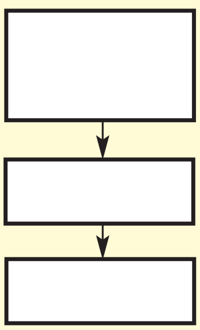


## نەخشەی زنجیرەبەندی

١ لاكێشەیەك بكێشە، تێیدا هەنگاوی یەكەمی كردارێك یان ڕووداوێك یان مێژووی دۆزینەوەیە بنووسە.

٢ لەژێر ئەولاكێشەیە لاكێشەیەكی تربكێشە وتیرئاسا بەكاربهێنە بۆ بەیەكترگەیاندن، لەلاكێشەی دووەم هەنگاوی دووەمی كردارەكە یان ڕووداوەكە یان مێژووی دۆزینەوەكە بنووسە.

٣ بەردەوام بە لەسەر زیادكردنی لاكێشە تاكۆتایی كردارەكە یان مێژووی دۆزینەوەكە.

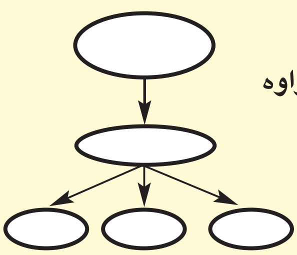


## نەخشەی تێگەیشتن

١ لە ناوەڕاستی كاغەزەكە بازنەیەك بكێشە وبیرۆكە سەرەكییەكەی تێدابنووسە.

٢ لەوبازنەیەوە، بازنەی تر دروست بكە. لەدوو بازنەیەكدا سیفەتی بیرۆكە سەرەكییە بنووسە، ولە بازنەی ناوەندەوە تیرئاسا بكێشە بۆ بازنەكانی تر كە سیفەتەكانیان تێدا نووسراوە.

٣ لەو بازنانەی كەوا سیفەتەكانی تێدا نووسراوە بازنەی تربكێشە كەوا وردەكاری هەر جۆر سیفەتێك بێت شێوە تیرئاسا بۆ ئەو بازنانەش بكێشە، دەتوانیت بەپێی پێویست بازنە بكێشیت.



# ئەنجامدانی وێنە زانیارییەکان (بۆ تێڕوانین)

## وێنەی زانیارییە بازنەییەکان

وێنەی زانیارییە بازنەییەکان. ڕوونی دەکاتەوە چۆن کۆمەڵێك زانیاری بەتەواوی بەیەکەوە بەستراون. هەر بەشێك لەبازنەکە بەشێکە لە زانیاریەکان. وەبازنەکەش سەرجەم زانیارییەکان دەنوێنێت وەکو ژمارەی قوتابخانەو خوێندگاکانی سنوری پەروەردەی شەقڵاوە بۆساڵی خوێندنی ٢٠٠٧ ـ ٢٠٠٨ لە خشتەی زانیاری بەرامبەردا ڕوون کراوەتەوە بۆ هەر قۆناغێك لە قۆناغەکانی خوێندن.

**ژمارەی قوتابخانەو خوێنگاکانی پەروەردەی شەقڵاوە بۆ ساڵی خوێندنی ٢٠٠٧ ـ ٢٠٠٨**

| قۆناغەکان | ژمارە |
|---|---|
| باخچەی ساوایان | ١٠ |
| سەرەتایی | ١٩١ |
| ناوەندی | ١٨ |
| دواناوەندی | ٢٦ |
| ئامادەی | ٧ |
| **تێکرا** | **٢٥٢** |

١ ئەگەر دەتەوێت وێنەیەکی زانیاری بۆ ئەم زانیاریانە بکێشیت پێویستە ڕێژەی سەدی ژمارەی قۆناغەکان بژمێریت. بۆ ئەوەش ژمارەی قوتابخانەو خوێندگاکانی هەر قۆناغێك دابەش بکرێت بەسەر تێکرای ژمارەی قوتابخانەو خوێندگاکان ولەپاشان کەرتی سەدی بکە.

باخچەی ساوایان $\frac{١٠}{٢٥٢}$ × ١٠٠ = ٤ ٪

سەرەتایی $\frac{١٩١}{٢٥٢}$ × ١٠٠ = ٧٥,٨ ٪

ناوەندی $\frac{١٨}{٢٥٢}$ × ١٠٠ = ٧ ٪

دواناوەندی $\frac{٢٦}{٢٥٢}$ × ١٠٠ = ١٠,٣ ٪

ئامادەیی $\frac{٧}{٢٥٢}$ × ١٠٠ = ٢,٩ ٪

٢ ئیستا پێوانەی گۆشەی پارچەکانی خشتە بازنەیەکە بژمێرە ئەوەش ڕێژەی سەدییە کە لە °٣٦٠ بدە.

٤ ٪ × °٣٦٠ = نزیکەی °١٤

٧٥,٨ ٪ × °٣٦٠ = نزیکەی °٢٧٣

٧ ٪ × °٣٦٠ = نزیکەی °٢٥

١٠,٣ × °٣٦٠ = نزیکەی °٣٧

٢,٩ ٪ × °٣٦٠ = نزیکەی °١١

٣ دڵنیابە کەوا کۆی ڕێژەی سەدیەکان بەنزیکە دەکاتە ١٠٠٪ وکۆی پێوانەکان بەنزیکەی دەکاتە °٣٦٠ .

٤٪ + ٧٥,٨٪ + ٧٪ + ١٠,٣٪ + ٢,٩٪ = ١٠٠٪ نزیکەی

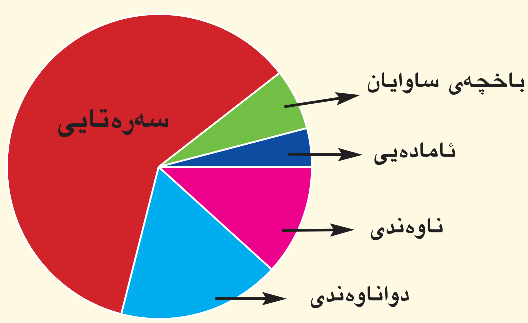
°١٤ + °٢٧٣ + °٢٥ + °٣٧ + °١١ = °٣٦٠ نزیکەی

٤ پرگاڵ بەکاربهێنە بۆ کێشانی بازنەکە، وچەقەکەی بزانە.

٥ گۆشە پێو بەکاربهێنە بۆ دۆزینەوەی گۆشەکانی: °١٤ و °٢٧٣ و °٢٥ و °٣٧ و °١١ لەبازنەکەدا.

٦ لە کۆتاییدا ناوی پارچەکانی وێنەی زانیاریەکە بنووسەو ناونیشانی تەواوی بۆ دابنێ.

**ڕێژەی سەدی ژمارەی قوتابخانەو خوێندگاکانی پەروەردەی شەقڵاوە بۆ ساڵی خوێندنی ٢٠٠٧ ـ ٢٠٠٨**



## وێنەی زانیارییە هێڵکارییەکان (تەنها بۆ زانین)

زۆرجار وێنەی زانیاری هێڵە ڕاستەکان بەکاردێت بۆ دەرکەوتنی گۆڕانە بەردەوامەکان. قوتابیانی پۆلی هەشتەم توانای توانەوەی خوێیان لە ئاودا پێوا لە پلەی گەرمی جیاوازی گیراوەکەدا وگەیشتنە ئەم زانیارییانەی کە لە خشتەی بەرامبەردا هاتووە.

لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی گۆڕاوە، هەروەها توانای توانەوەش، بۆیە وەکو دوو گۆڕاو کاری پێ دەکرێت، چونکە توانای توانەوە بەستراوە بە پلەی گەرمیەوە بۆیە بە پلەی توانەوە دەڵێن **گۆڕاوی پاشکۆ** و پلەی گەرمی **گۆڕاوی سەربەخۆ**. هەروەها سەرجەم کۆمەڵە زانیارییەکان جووت زانیارین. بۆ ئامادەکردنی وێنەیەکی زانیاری پێویستە لەسەرەتادا جووتە زانیارییەکان ڕێك بخرێت وەك لە خشتەی بەرامبەردا هەیە.

| توانای توانەوەی خوێ لەئاودا بەپێی پلەی گەرمی گیراوەکە | |
|---|---|
| پلەی گەرمی سیلیزی C° | توانای توانەوە g/100 mL |
| سفر | ٨٠ |
| ٢٠ | ١٠٧ |
| ٤٠ | ١٣٣ |
| ٦٠ | ١٧٠ |
| ٨٠ | ٢٠٠ |
| ١٠٠ | ٢٢٣ س |

### چۆن وێنەیەکی زانیاری ئامادە دەکەیت

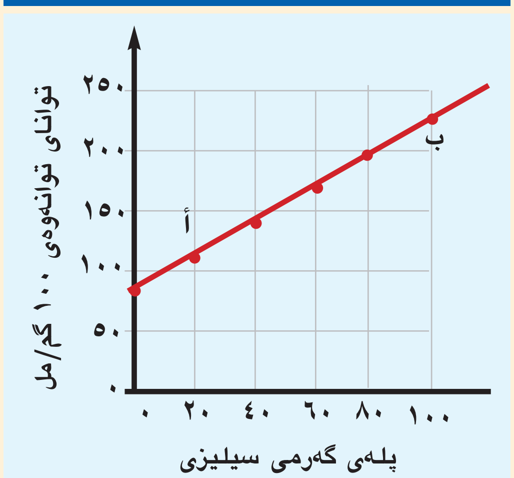
١. گۆڕاوی سەربەخۆ لەسەر تەوەرەی سینی و گۆڕاوی پاشکۆ لەسەر تەوەرەی صادی دابنێ.

٢. لەسەر تەوەرەی سینی ناونیشانی پلەی گەرمی بە سیلیزی دابنێ ولەسەر تەوەرەی صادی توانای توانەوە بە 100 g/mL دابنێ. پێوانەیەکی دیاری کراو لەسەر تەوەرەی صادی دابنێ بە شێوەیەك بەشی نرخەکان بکات بۆ پێوانەی هەموو تەوەرەی صادی بەکاری بهێنە بەهەمان شێوە پێوانەیەکی گونجاو بۆ تەوەری سینی دابنێ.

٣. خاڵی گونجاو هەڵبژێرە بۆ دەست پێکردنی تەوەرەکان.

٤. جووتە زانیارییەکان بەوردی لە شوێنی خۆیان دابنێ.

٥. ناونیشانێك کە زانیاریەکە بنوێنێت دیاری بکە.




### چۆن لاری دیاری دەکرێت

١. لاری بریتیە لە ئەنجامی دابەشکردنی گۆڕاوی تەوەرەی صادی بەسەر گۆڕاوی تەوەرەی سینی دا.

٢. دووخاڵ لە وێنەزانیارییەکە هەڵبژێرە، وەکو توانای توانەوە لە پلەی گەرمی 40° سیلیزی 133g/100mL وهەروەها خاڵی «أ» بناسیت بە (40 و133) ولە پلەی گەرمی 100° سیلیزی پلەی توانەوە 223 g/100 بۆیە بە خاڵی «ب» (100 و223) دەناسرێتەوە.

٣. گۆڕاوی تەوەری صادی بدۆزەرەوە (ص خاڵی ب) – (ص خاڵی أ) = 223 – 133 = 90 g/100 mL.

٤. گۆڕاوی تەوەرەی سینی بدۆزەرەوە (س خاڵی «ب») – (س خاڵی «أ») = 100 – 40= 60° سیلیزی.

٥ دۆزینەوەی لادانی وێنە زانیارییەکە بەدابەشکردنی گۆڕاوی ص بەسەر گۆڕاوی س.

$$\text{لاری} = \frac{\text{گۆڕاوی صادی } 90\ g/100\ mL}{\text{گۆڕاوی سینی } 60^\circ \text{ سیلیزی}}$$

= 1.5 g/100 mL بۆ یەک پلەی سیلیزی

لەم نموونەیەدا توانای توانەوە بە پێوانی جێگیری زیاد دەکات لەگەڵ بەرز بوونەوەی یەک پلەی گەرمی سیلیزی، بۆیە وێنەی زانیارییەکە وەکو هێڵی ڕاست دەردەکەوێت بۆیە دەڵێن پەیوەندی نێوان گۆڕاوەکان ڕاستەوانەیە بەڵام گەر هاتوو وێنە زانیارییەکە بۆ کۆمەڵە زانیارییەکان هێڵی ڕاست نەبوو ئەوا بەو پەیوەندیە دەڵێن ناڕاستەوانە.

## ستوونە داتاییەکان

ستوونە داتاییەکان بەکار دەهێنرێن بۆ دەرخستنی گۆڕانە نا بەردەوامەکان. ئەتوانرێ ئەم وێنە داتاییانە بەکار بهێنرێت بۆ بەڵگە لەسەر زانستە دیاری کراوەکان کاتێك زانیاریەکان لە ماوەیەکی تاڕادەیەك درێژدا وەردەگرێت. لە خشتەکەی بەرامبەردا داهاتی بازرگانێك (بەهەزارەها دۆلار) دانراوە لە یەکێك لە وڵاتەکان دا.

| داهاتی بازرگانێك لە نێوان ١٩٩٠ – ٢٠٠٠ | | | |
|---|---|---|---|
| ساڵ | داهاتی بازرگانێك بەهەزارەها دۆلار | ساڵ | داهاتی بازرگانێك بەهەزارەها دۆلار |
| ١٩٩٠ | ١٨,٣ | ١٩٩٦ | ١٩,٤ |
| ١٩٩١ | ١٧,٧ | ١٩٩٧ | ١٨,٧ |
| ١٩٩٢ | ١٧,٤ | ١٩٩٨ | ١٧,١ |
| ١٩٩٣ | ١٦,٩ | ١٩٩٩ | ١٨,٧ |
| ١٩٩٤ | ١٦,٣ | ٢٠٠٠ | ٢١,٣ |
| ١٩٩٥ | ١٧,٨ | | |

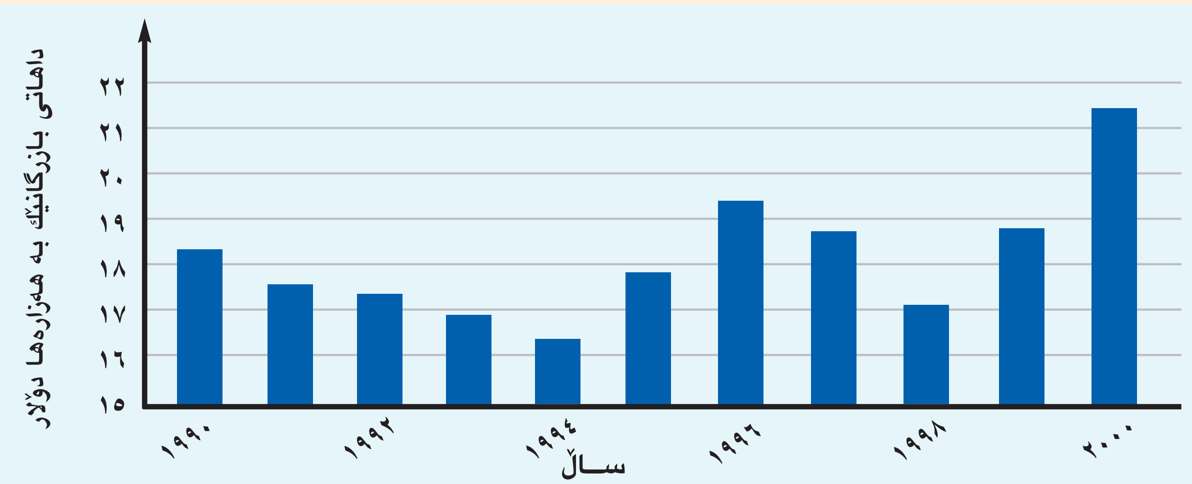
### چۆن ستوونە داتاییەکان جێبەجێ دەکەین

١ پێوەرێکی گونجاو وە خاڵێکی دەست پێکردنی شیاو بۆ هەر تەوەرێك بەکاربهێنە.

٢ تەوەرەکان ناونیشان بکەو داتاکان وێنە بکێشە.

٣ ناونیشانێك بە وردی هەڵبژێرە کە داتاکان بنوێنێت.

داهاتی بازرگانێك لە ١٩٩٠ بۆ ساڵی ٢٠٠٠



# یەکەکانی پێوانە

## ژمارەکان وەک پێوانە

زاناکان تاقیکردنەوە دەکەن بۆ هەڵسەنگاندنی پێدراوە زانستییەکان، وە لە میانەی تاقیکردنەوەکانیان، دەگەنە چەند ژمارەیەك بۆ بەکارهێنانی پێوانە. ئەو ژمارانە جیاوازن لەو ژمارانەی کە مامەڵەی لەگەڵدا دەکەین لە بیرکاریدا. بۆیە ژمارە 8 دەتوانین بە ڕوونی بنووسین لە هاوکێشەیەکی بیرکاری، ئەوەش لەوە تێناپەڕێ کە ژمارەیەکی ڕووتە. بەڵام لە پێوانە زانستیەکاندا لەوانەیە ببێتە پێوانەیەك بۆ درێژی یان بۆ بارستایی یان بۆ کات، یان بۆ هەر شتێکی تر. ئەگەر ژمارەکە پێوانەیەك بێت بۆ درێژی ئەوە ئەو پێوانەی کە بەکارهاتووە لە پێوانەیدا لەوانەیە مەتر بێت یان کیلۆمەتر یان سانتیمەتر. کەواتە ئەبێ هەر ژمارەیەك کە دەستمان دەکەوێت بە هۆی پێوانەوە هێندێکی دیاریکراو بێت و یەکەیەکی پێوانەیی دیاریکراوی هەبێت.

## سیستەمی نێودەوڵەتی بۆ یەکەکان SI

ساڵی 1960 دا کۆنفرانسێکی زانستی گشتی بەسترا بۆ کێش و پێوانەکان، تیایدا زاناکان ڕێکەوتن لەسەر پەیڕەوکردنی سیستەمێکی یەکگرتوو بۆ پێوانە بە (سیستەمی نێودەوڵەتی بۆ یەکەکان) ناونرا، System International of Units بەکورتی SIU . بە بەکارهێنانی ئەم سیستەمە نێودەوڵەتیە بۆ یەکەکان بووە هۆی ئەوەی کە زاناکان پەیوەندیان لەگەڵ یەکتردا بەردەوام بێ. ئەم خشتەیەی خوارەوەش هەندێ لە هێندە فیزیاییەکان و یەکەی هەر یەکەیان لە سیستەمی نێودەوڵەتی بۆ یەکەکان ڕوون دکاتەوە.

خشتەی 1 : هەندێ لە هێندە فیزیاییەکان ویەکەی هەر یەکەیان لە سیستەمی نێودەوڵەتی بۆ یەکەکان.

| نەخشەی 1 سیستمی یەکە نێو دەوڵەتیەکان | | | |
|---|---|---|---|
| هێند | هێمای هێند | ناوی یەکە | هێمای یەکە |
| درێژی | L | مەتر | m |
| بارستایی | M | کیلۆگرام | kg |
| کات | T | چرکە | S |
| توندی تەزووی کارەبا | I | ئەمپێر | A |
| ڕووبەر | A | مەتر دووجا | $m^2$ |
| قەبارە | V | مەتر سێجا | $m^3$ |
| چڕی | D | کیلۆگرام بۆ مەتری سێجا (کگم/ م٣) | $kg/m^3$ |
| هێز | F | نیوتن | N |
| وزە | E | جوول | J |
| توانا | P | وات | W |

## نەخشەی 2 پێشگرەکانی سیستمی نێودەوڵەتی

| بنچینە | هێما | بەها | نموونە |
|---|---|---|---|
| mega مێگا | M | 1 000 000 | یەك مێگا هێرتز $1 \times 10^6$ Hz = (1 MHz) |
| kilo کیلۆ | K | 1 000 | یەك کیلۆگرام $1 \times 10^3$ g = (1 kg) |
| hecto هیکتۆ | h | 100 | یەك هیکتۆ لتر $1 \times 10^2$ L = (1 hL) |
| deka دێکا | da | 10 | یەك دێکا مەتر 10 m = (1 dam) |
| | | 1 | یەك مەتر 1 m = |
| deci دیسی | d | $0.1 = 10^{-1}$ | یەك دیسیلیتر 0.1 L = (1 dL) |
| centi سنتی | c | $0.01 = 10^{-2}$ | یەك سەنتیمەتر 0.01 m = 1 (1 cm) |
| milli مللی | m | $0.001 = 10^{-3}$ | یەك مللیمەتر 0.001 L = (1 mL) |
| micro مایکرۆ | µ | $0.000\ 001 = 10^{-6}$ | یەك مایکرۆمەتر 0.000 001 m = (1 µm) |
| nano نانۆ | n | $0.000\ 000\ 001 = 10^{-9}$ | یەك نانۆمەتر $10^{-9}$ m = (1 nm) |

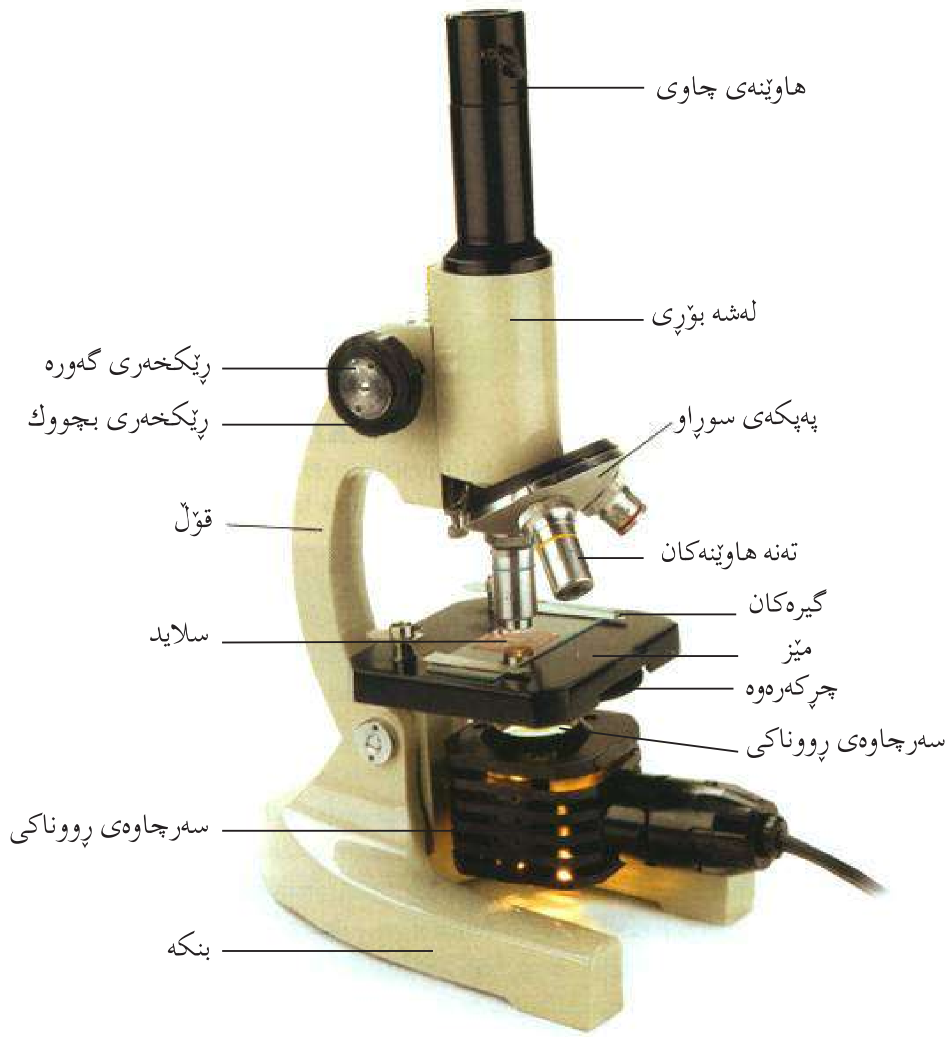
## نەخشەی 3 هەندێ لە گۆڕینەکانی هێندە فیزیاییەکان

| درێژی | ڕووبەر |
|---|---|
| کیلۆمەتر 1000 m = (km) | کیلۆمەتری دووجا 100 ha = ($km^2$) |
| مەتر 100 cm = (m) | هیکتار $10^4$ $m^2$ = 10 000 $m^2$ = (ha) |
| سەنتیمەتر $10^{-2}$ m = 0.01 m = (cm) | مەتر دووجا $10^4$ $cm^2$ = 10 000 $cm^2$ = ($m^2$) |
| مللیمەتر $10^{-3}$ m = 0.001 m = (mm) | مللیمەتر دووجا $10^{-2}$ $cm^2$ = 0.01 $cm^2$ = ($mm^2$) |
| مایکرۆمەتر $10^{-6}$ m = 0.000 001 m = (µm) | سەنتیمەتر دووجا $10^{-4}$ $m^2$ = 0.0001 $m^2$ = ($cm^2$) |
| نانۆمەتر $10^{-9}$ m = 0.000 000 001 m = (nm) | سەنتیمەتر دووجا $10^2$ $mm^2$ = 100 $mm^2$ = ($cm^2$) |
| **قەبارە** | **بارستایی** |
| مەتری سێجا $10^6$ $cm^5$ = 1 000 000 $cm^3$ = 1 000 L = ($m^3$) | کیلۆگرام 1 000 g = (kg) |
| دیسیمەتری سێجا 1L = 1 000 $cm^3$ = ($dm^3$) | گرام 1 000 mg = (g) |
| لیتر 1 $dm^3$ = 1 000 mL = (L) | مللیگرام $10^{-3}$g = 0.001 g = (mg) |
| مللیلیتر 1 $cm^3$ = 0.001 L = (mL) | مایکرۆگرام $10^6$g = 0.000 001 g = (µg) |

# بەکارهێنانی وردبین

## بەشەکانی ڕووناکیە وردبینی ئاوێتە

- **هاوێنەی چاو**: گەورەکردنی وێنەکە ١٠ جار (١٠×)
- **هاوێنەی تەنی بچك**: وێنەکە ١٠ جار گەورەتر دەکات (١٠×).
- **هاوێنەی تەنی گەورە**: وێنەکە یان ٤٠× وەیان ٤٣× گەورەتر دەکات.
- **هەڵگری پەپکەی سوڕاو**: هەڵگری هاوێنە تەنیەکانە تەنیەکانە وە دەتوانرێت بسوڕێندرێت بۆ گەورەکردنێکی دیاری کراو بەپێی پێویست.
- **لەشە بۆری**: پارێزگاری لە ماوەی نێوان هاوێنەی چاوی وهاوێنەی تەنی دەکات.
- **ڕێکخەری گەورە**: جولاندنی بۆریە سەرەکیەکەیە بۆ سەرەوەو بۆ خوارەوە بۆ مەبەستی چڕبوونی وێنەکە.
- **ڕێکخەری بچووك**: بۆ جوڵاندنی بۆری سەرەکی یەکە بە مەبەستی ڕوونکردنەوەی زیاتری وێنەکە.
- **مێز**: بەکاردێت بۆ لەسەر دانانی سلاید.
- **گیرەکان**: بۆ چەسپاندنی سلاید لەسەر مێزەکە بۆ مەبەستی ووردبوونەوە لیّی.
- **چرکەرەوەی ڕووناکی**: دیاری کردنی بڕی ڕووناکی هاتوو بۆ نموونەکە.
- **سەرچاوەی ڕووناکی**: دابین کردنی ڕووناکی بۆ سلایدەکە.
- **قۆڵ** : پاڵپشتی لە بۆری سەرەکی دەکات.
- **بنکە**: پاڵپشتی لە وردبین دکا.



## بەکارهێنانی دروست بۆ ڕووناکیە ووردبینی ئاوێتە

١ لەکاتی دانانی ووردبین لەسەر مێزی تاقیگە بەهەردوو دەستت ووردبینەکە هەڵبگرە نزیك لە لەشت بەدەستێك قوڵی ووردبینەکە بگرە و دەستەکەی ترت بخەرە ژێر بنکەکەی.

٢ ووردبینەکە لەسەر مێزی تاقیگەکە دابنێ بەجۆرێك بەلایەنی کەم ٥ سم لە قەراغی مێزەکە دووربێت.

٣ وردبەو بزانە جۆری سەرچاوەی ڕووناکی بەکارهاتووی ووردبینەکە چییە ئەگەر کارەباییە بە کارەبای بگەیەنە ئەگەر ئاوێنەییە، ئاوێنەکە ڕێکبخە بەجۆرێك ڕۆشنایی بگاتە سلایدەکە.

**ئاگاداری**: ئەگەر ووردبینەکە ئاوێنەیی بوو تیشکی خۆری ڕاستەوخۆ بەکارمەهێنە بۆ ئەوەی زیان بەچاوت نەگەیەنیً.

٤ بەبەردەوامی دەست بەکارکردن بکە لەگەڵ هاوێنەی تەنی هێزی بچوك بەڕاست کردنەوەی هاوێنەکە بەرامبەر بۆرییە سەرەکییەکە بە هۆی پەیکەی سوڕاوەوە

٥ سلایدەکە لەسەر مێزەکە دابنێ و بەهۆی گیرەکانەوە چەسپی بکە.

٦ لە ڕێگای هاوێنەی چاوییەوە سەیری نموونەکە بکە، چرکەرەوەکە بجووڵێنە بۆ ڕێکخستنی بڕی ڕووناکی هاتوو بۆ مێزەکە. (جێیی نموونەکە)

٧ سەیری مێزەکە بکە بەهۆی ڕێکخەری گەورە هاوێنەی تەنی لە سلایدەکە نزیك بکەوە بە ئەسپایی تابە تەواوی لێی نزیك دەبێتەوە.

٨ لە هاوێنەی چاوییەوە سەیر بکەو ڕێکخەری گەورە بەکاربێنە بۆ بەرزکردنەوەی هاوێنەی تەنی بچوك (هێزی کەم) تاکو وێنەکە دروست دەبێت، بەردەوام دڵنیابە کە هاوێنەکە دورە لە سلایدەکە، بەردەوام ڕێکخەری بچووك بەکاربێنە بۆ زیاتر ڕوونکردنەوەی وێنەکان. هەردوو چاوەکانت کراوەبێت لەکاتی ووردبوونەوە لە نموونەکە.

٩ دڵنیابە لەوە کە وێنەکە لەناوەڕاستی ماوەی بینینە پاشان هاوێنە تەنیەکە بگۆرە بۆ هاوێنەیەکی تەنی (گەورە) بە هۆی سوڕاندنی پەیکەی سوراوە ڕێکخەری بچووك بەکاربێنە بۆ ڕوونکردنەوەی وێنەکە.

١٠ لە کاتی تەواو بوونت لە بەکارهێنانی ووردبین هاوێنە چاوییەکان وهاوێنە تەنیەکان خاوێن بکەوە بە هۆی کاغەزی تایبەتی خاوێن کردنەوەی هاوێنە، ووردبینەکە بگەڕێنەوە شوێنی هەڵگرتنی تایبەت بەخۆی. لەبیرت نەچێ هەردوو دەستت بەکاربێنە بۆ هەڵگرتنی.

## چۆن سلایدێکی شێدار دروست دەکرێت

١ کاغەزی خاوێنکردنەوەی هاوێنەکان بەکاربێنە بۆ خاوێن کردنەوەی سلایدو قەپاغەکەی.

٢ نموونەکە لە ناوەڕاستی سلایدەکە دابنێ.

٣ بە بەکارهێنانی دڵۆپێنەری پزیشکی یەك دڵۆپ ئاو بخەرە ناوەڕاستی نموونەکە.

٤ پۆشەری سلایدەکە لە لایەکی ئاوەکە دابنێ بە گۆشەی٤٥°، دڵنیابە لەوەی کە ئاوەکە هەموو قەراغی داپۆشەرەکە داگیر دەکات.

٥ بە هێواشی داپۆشەری سلایدەکە دابەزێنە سەر نموونەکە بۆ ئەوەی بڵقی هەوا دروست نەبێت لەگەڵ نموونەکە.

٦ لەوانەیە ئاو لەسەر نموونەکە ببێت بەهەڵم بۆیە ئاوی زیاتر بخەسەر نموونەکە بۆ هێشتنەوەی نموونەکە بە شێداری، بەهەمان شێوە دەتوانی ڕەنگەکان و گیراوەکان بخەیتە سەر نموونەکە، بۆ لابردنی ئاوی زیاد لەسەر نموونەکە کاغەزی کلنکس لە قەراغی داپۆشەری سلایدەکە نزیك بکەوە بۆ لابردنی ئاوی زیاد.

# خشتەی خولی توخمەکان

هەر چوار گۆشەیەك لە خشتەکە ناوی توخمەکەی تیایە وە هێما کیمیاییەکەی و گەردیلە ژمارەکەی بارستە گەردیلەییەکەی تێدایە.

| کۆمەڵەی ١٠ | کۆمەڵەی ١١ | کۆمەڵەی ١٢ | کۆمەڵەی ١٣ | کۆمەڵەی ١٤ | کۆمەڵەی ١٥ | کۆمەڵەی ١٦ | کۆمەڵەی ١٧ | کۆمەڵە ١٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | ٢<br>He<br>هیلیۆم<br>٤,٠ |
| | | | ٥<br>B<br>بۆرۆن<br>١٠,٨ | ٦<br>C<br>کاربۆن<br>١٢,٠ | ٧<br>N<br>نیترۆجین<br>١٤,٠ | ٨<br>O<br>ئۆکسجین<br>١٦,٠ | ٩<br>F<br>فلۆر<br>١٩,٠ | ١٠<br>Ne<br>نیۆن<br>٢٠,٢ |
| | | | ١٣<br>Al<br>ئەلەمنیۆم<br>٢٧,٠ | ١٤<br>Si<br>سلیکۆن<br>٢٨,١ | ١٥<br>P<br>فۆسفۆر<br>٣١,٠ | ١٦<br>S<br>گۆگرد<br>٣٢,١ | ١٧<br>Cl<br>کلۆر<br>٣٥,٥ | ١٨<br>Ar<br>ئەرگۆن<br>٣٩,٩ |
| ٢٨<br>Ni<br>نیکل<br>٥٨,٧ | ٢٩<br>Cu<br>مس<br>٦٣,٥ | ٣٠<br>Zn<br>توتیا<br>٦٥,٤ | ٣١<br>Ga<br>گالیۆم<br>٦٩,٧ | ٣٢<br>Ge<br>جرمانیۆم<br>٧٢,٦ | ٣٣<br>As<br>زرنیخ<br>٧٤,٩ | ٣٤<br>Se<br>سیلینیۆم<br>٧٩,٠ | ٣٥<br>Br<br>برۆم<br>٧٩,٩ | ٣٦<br>Kr<br>کریپتۆن<br>٨٣,٨ |
| ٤٦<br>Pd<br>بلادیۆم<br>١٠٦,٤ | ٤٧<br>Ag<br>زیو<br>١٠٧,٩ | ٤٨<br>Cd<br>کادمیۆم<br>١١٢,٤ | ٤٩<br>In<br>ئیندیۆم<br>١١٤,٨ | ٥٠<br>Sn<br>تەنەکە<br>١١٨,٧ | ١٥<br>Sb<br>ئەنتیمۆن<br>١٢١,٨ | ٥٢<br>Te<br>تیلیریۆم<br>١٢٧,٦ | ٥٣<br>I<br>یۆد<br>١٢٦,٩ | ٥٤<br>Xe<br>زینۆن<br>١٣١,٣ |
| ٧٨<br>Pt<br>پلاتین<br>١٩٥,١ | ٧٩<br>Au<br>زێر<br>١٩٧,٠ | ٨٠<br>Hg<br>جیوە<br>٢٠٠,٦ | ٨١<br>Tl<br>ثالیۆم<br>٢٠٤,٤ | ٨٢<br>Pb<br>قورقوشم<br>٢٠٧,٠ | ٨٣<br>Bi<br>بزمۆث<br>(٢٠٩,٠) | ٨٤<br>Po<br>بلۆنیۆم<br>(٢٠٩,٠) | ٨٥<br>At<br>ئەستاتین<br>(٢١٠,٠) | ٨٦<br>Rn<br>رادۆن<br>(٢٢٢,٠) |
| ١١٠<br>Ds<br>(٢٨١) | ١١١<br>Uuu<br>(٢٧٢) | ١١٢<br>Uub<br>(٢٨٥) | ١١٣<br>Uut<br>(٢٨٤) | ١١٤<br>Uuq<br>(٢٨٩) | ١١٥<br>Uup<br>(٢٨٨) | | | |

ئەم هێڵە خواروخێچە دیاری دەکات کانزا و ناکانزا ونیمچە کانزاکان دەکەونە کوێ.

دۆزینەوەی توخمەکان ١١٣، ١١٤، ١١٥. بلاوکراوەیە بەڵام دڵنیانین هێشتا.

ناوی توخمەکان وهێماکانیان کە لە سێ پیت پێکهاتوە کاتین، پشت دەبەستێت بە گەردیلە ژمارەی ئەو توخمانە دەبێت کۆمەڵەیەکی جیهانی لە زانایان بریاربدەن دەربارەی ناو وهێمای فەرمیان.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٦٣<br>Eu<br>یۆرۆبیۆم<br>١٥٢,٠ | ٦٤<br>Gd<br>سیریۆم<br>١٤٠,١ | ٦٥<br>Tb<br>تریبیۆم<br>١٥٨,٩ | ٦٦<br>Dy<br>دیسیرۆزیۆم<br>١٦٤,٩ | ٦٧<br>Ho<br>هۆلمیۆم<br>١٦٤,٩ | ٦٨<br>Er<br>ئەیربیۆم<br>١٦٧,٣ | ٦٩<br>Tm<br>ثۆلیۆم<br>١٦٨,٩ | ٧٠<br>Yb<br>یتربیۆم<br>١٧٣,٠ | ٧١<br>Lu<br>لێتیتیۆم<br>١٧٥,٠ |
| ٩٥<br>Am<br>ئەمریکیۆم<br>(٢٤٣,١) | ٩٦<br>Cm<br>کۆریۆم<br>(٢٤٧,١) | ٩٧<br>Bk<br>برکیلیۆم<br>(٢٤٩,١) | ٩٨<br>Cf<br>کالیفۆرنیۆم<br>(٢٥١,١) | ٩٩<br>Es<br>ئینشتانیۆم<br>(٢٥٢,١) | ١٠٠<br>Fm<br>فرمیۆم<br>(٢٥٧,١) | ١٠١<br>Md<br>مندلیڤیۆم<br>(٢٥٨,١) | ١٠٢<br>No<br>نوبیلیۆم<br>(٢٥٩,١) | ١٠٣<br>Lr<br>لۆرنسیۆم<br>(٢٦٢,١) |

| | |
|---|---|
| گەردیلە ژمارە | ٦ |
| هێمای کیمیایی | C |
| ناوی توخم | کاربۆن |
| بارستە گەردیلە | ١٢,٠ |

ڕەنگی هێما کیمیاییەکە باری توخمەکە دەردەبڕێت لە پلەی گەرمی ئاسایی کاربۆن ماددەیەکی ڕەقە.

ڕەنگی پشتەوە جۆری توخم نیشان دەدات، کاربۆن ناکانزایە.

**ڕەنگی پێشەوە**
- کانزا
- نیمچە کانزا
- ناکانزا

**هێمای کیمیایی**
- ڕەق
- شل
- گاز

| | کۆمەڵەی ١ | کۆمەڵەی ٢ | کۆمەڵەی ٣ | کۆمەڵەی ٤ | کۆمەڵەی ٥ | کۆمەڵەی ٦ | کۆمەڵەی ٧ | کۆمەڵەی ٨ | کۆمەڵەی ٩ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خولی ١ | ١<br>H<br>هایدرۆجین<br>١.٠ | | | | | | | | |
| خولی ٢ | ٣<br>Li<br>لیثیۆم<br>٦,٩ | ٤<br>Be<br>بریلیۆم<br>٩,٠ | | | | | | | |
| خولی ٣ | ١١<br>Na<br>سۆدیۆم<br>٢٣,٠ | ١٢<br>Mg<br>مەگنیسیۆم<br>٢٤,٣ | | | | | | | |
| خولی ٤ | ١٩<br>K<br>پۆتاسیۆم<br>٣٩,١ | ٢٠<br>Ca<br>کاسیۆم<br>٤٠,١ | ٢١<br>Sc<br>سکاندیۆم<br>٤٥,٠ | ٢٢<br>Ti<br>تیتانیۆم<br>٤٧,٩ | ٢٣<br>V<br>ڤنادیۆم<br>٥٠,٩ | ٢٤<br>Cr<br>کرۆم<br>٥٢,٠ | ٢٥<br>Mn<br>مەنگەنیز<br>٥٤,٩ | ٢٦<br>Fe<br>ئاسن<br>٥٥,٨ | ٢٧<br>Co<br>کۆباڵت<br>٥٨,٩ |
| خولی ٥ | ٣٧<br>Rb<br>ڕیبیدیۆم<br>٨٥,٥ | ٣٨<br>Sr<br>سترانشیۆم<br>٨٧,٦ | ٣٩<br>Y<br>یۆتیریۆم<br>٨٨,٩ | ٤٠<br>Zr<br>زرکۆنیۆم<br>٩١,٢ | ٤١<br>Nb<br>نیۆبیۆم<br>٩٢,٩ | ٤٢<br>Mo<br>مۆلیبدینۆم<br>٩٥,٩ | ٤٣<br>Tc<br>تکنیتیۆم<br>(٩٧,٩) | ٤٤<br>Ru<br>ڕۆتینیۆم<br>١٠١,١ | ٤٥<br>Rh<br>ڕۆدیۆم<br>١٠٢,٩ |
| خولی ٦ | ٥٥<br>Cs<br>سیزیۆم<br>١٣٢,٩ | ٥٦<br>Ba<br>باریۆم<br>١٣٧,٣ | ٥٧<br>La<br>لانثیۆم<br>١٣٨,٩ | ٧٢<br>Hf<br>هفنیۆم<br>١٧٨,٤ | ٧٣<br>Ta<br>تانتاڵ<br>١٨٠,٩ | ٧٤<br>W<br>تەنگستن<br>١٨٣,٨ | ٧٥<br>Re<br>رینیۆم<br>١٨٦,٢ | ٧٦<br>Os<br>ئۆزمیۆم<br>١٩٠,٢ | ٧٧<br>Ir<br>ئەریدیۆم<br>١٩٢,٢ |
| خولی ٧ | ٨٧<br>Fr<br>فرانسیۆم<br>(٢٢٣,٠) | ٨٨<br>Ra<br>ڕایۆم<br>(٢٢٦,٠) | ٨٩<br>Ac<br>ئەکتینیۆم<br>(٢٢٧,٠) | ١٠٤<br>Rf<br>ڕدرفۆردیۆم<br>(٢٦١,١) | ١٠٥<br>Db<br>دیۆبنیۆم<br>(٢٦٢,١) | ١٠٦<br>Sg<br>سیبۆرجیۆم<br>(٢٦٣,١) | ١٠٧<br>Bh<br>بۆریۆم<br>(٢٦٢,١) | ١٠٨<br>Hs<br>هسیۆم<br>(٢٦٥) | ١٠٩<br>Mt<br>میتنیریۆم<br>(٢٦٦) |

هەر تیرێك پێی دەوترێت **خول**.

هەر ستونێك پێی دەوترێت **کۆمەڵە یان خێزان**.

ئەو ژمارانەی لە نێوان دوو کەوانە دان ژمارە بارستەی هاوتای توخمی زیاتر جێگیر یان زۆرتر لە سروشتدا هەن.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| لە نسایندکان | ٥٨<br>Ce<br>سیریۆم<br>١٤٠,١ | ٥٩<br>Pr<br>برازیۆدیمیۆم<br>١٤٠,٩ | ٦٠<br>Nd<br>نیۆدمیۆم<br>١٤٤,٢ | ٦١<br>Pm<br>برۆمیثیۆم<br>(١٤٤,٨) | ٦٢<br>Sm<br>سیریۆم<br>١٤٠,١ |
| ئەکتینەکان | ٩٠<br>Th<br>ثۆریۆم<br>٢٥٢,٠ | ٩١<br>Pa<br>برۆتکتینیۆم<br>٢٣١,٠ | ٩٢<br>U<br>یۆرانیۆم<br>٢٣٨,٠ | ٩٣<br>Np<br>نبتینیۆم<br>(٢٣٧,٠) | ٩٤<br>Pu<br>بلۆتۆنیۆم<br>٢٤٤,١ |

ئەم توخمانە لەژێر خشتەکە دانران بۆ ئەوەی خشتەکە بچووك ببێتەوە.

# زاراوەکان

## ئـ

**ئەشنەن Lichen** تۆپەڵێکە لە کەڕوو خانەو قەوزە خانە کە پێکەوە گەشە دەکەن لە پەیوەندیەکی هاوگوزەرانی دا، بە زۆری لەسەر بەردوردرختدا دەڕوێن. (٣٨)

**ئەلیکترۆنەکانی هاوێزی Valence electron** ئەو ئەلیکترۆنانەن کە دەکەونە چینی دەرەوەی گەردیلە وە دەبنە هۆی دیاریکردنی تایبەتیە کیمیاییەکانی گەردیلە. (٢٥٩)

**ئەنیمۆ میتەر Anemometer** ئامێرێکە بەکار دەهێنرێت بۆ پێوانەکردنی خێرایی با. (٢٠٤)

**ئەیۆن Ion** تەنۆچکەیەکی بارگاویە پێك دێت لەو کاتەی کە گەردیلەیەك یان کۆمەڵە گەردیلەیەك ئەلیکترۆنێك یان زیاتر ون دەکەن یان وەردەگرن. (٢٦٢)

**ئەوپەڕی خێرایی Terminal velocity** خێرایی نەگۆڕی تەنێکی کەوتووە لەو کاتەی هێزی بەرگری هەوا یەکسان دەبێت بە هێزی کێشکردن لە بڕواو پێچەوانەیەتی لە ئاراستەدا. (٢٤٠)

## ب

**باڕۆ میتەر Barometer** ئامێرێکە بەکاردەهێنرێ بۆ پێوانەکردنی پەستانی هەوا. (٢٠٤)

**بەکتریای نەخۆشی Pathogenic bactreia** ئەو بەکتریایە کە دەبێتە هۆی نەخۆشی. (١٤)

**بەیەك گەیاندن Communication** گواستنەوەی هێمایەکە یان نامەیەکە لە گیانەوەرێکەوە بۆ گیانەوەرێکی دیکە دەبێتە هۆی پەیدابوونی جۆرێك لە وەڵامدانەوە. (٧٢)

**بەندی ئایۆنی Ionic bond** بەندێکە پێکدێت لەوکاتەی ئەلیکترۆنەکان لە گەردیلەیەکەوە دەگوازرێنەوە بۆ گەردیلەیەکی دیکە، لە ئەنجام دا ئەیۆنێکی موجەب یان سالب پێکدێت. (٢٦٢)

**بەندی هاوبەش «بەند هاوبەشە» Covalent bond** بەندێکە پێکدێت لەوکاتەی گەردەکان پێکەوە هاوبەش دەبن لە جوتێك یان چەند جووتێك لە ئەلیکترۆنەکان. (٢٦٦)

**بەندی کانزایی Metalic bond** بەندێکە پێکدێت لە ئەنجامی یەکتر کێشکردنی نێوان ئەیۆنە کانزاییە بارگە موجەبەکان و ئەلیکترۆنەکانی دەوریان. (٢٦٩)

**بەندی کیمیایی Chemical bond** یەکتر کێشکردنێکە وا دەکات گەردیلەکان یان ئەیۆنەکان پێکەوە ببەسترێن، بۆ دروستکردنی گەرد یان ئاوێتەی ئایۆنی.

**بـــا Wind** جووڵەی هەوایە کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی جیاوازی لە پەستانی هەوادا. (١٧٢)

**بای بازرگانی Trade winds** ئەو بایە باوەیە کە هەڵدەکات لە باکووری ڕۆژهەڵات لە نێوان هێڵی پانی ٣٠° باکور هێڵی کەمەرەیی، هەروەها هەڵدەکات لە باشووری ڕۆژهەڵات لە نێوان هێڵی پانی ٣٠° باشووری هێڵی کەمەرەیی. (١٧٤)

**بای ڕۆژهەڵاتی جەمسەری Polar easterlies** ئەو بایە باوەیە کە لە ڕۆژهەڵاتەوە بەرەو ڕۆژئاوا هەڵدەکات لە نێوان هەردوو هێڵی پانی ٦٠° و ٩٠° لە هەردوو نیوە گوی زەوی. (١٧٤)

**بای ڕۆژاوایی «پێچەوانە» Wester lies** ئەو بایە باوەیە کە لە ڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەڵات هەڵدەکات لە نێوان هەردوو هێڵی ٣٠° و ٦٠° لە هەردوو نیوە گۆی زەوی. (١٧٤)

**بەرگە هەوا Atmosphere** تێکەڵێکە لە گازەکان کە دەوری هەسارەیەکی وەك زەوی دەدات. (١٦٢)

**بڕبڕەدارەکان Vertebrates** ئەو گیانەوەرانەن کە بڕبڕەی پشتییان هەیە. (٨٠)

**بارنە گۆڕین Inertia** ویستی تەنێکی وەستاوە بۆ بەرگری کردن لە باری جووڵەکەی، یان ویستی تەنێکی جووڵاوە بۆ بەرگری کردن لە گۆڕانی بڕی خێراییەکەی یان ئاراستەکەی. (٢٤٦)

**بارستایی Mass** پێوانی بڕی ئەو ماددەیەیە کە لە تەنێك دایە. (٢٣٢)

**بارستەی هەوایی Air mass** بارستەیەکی گەورەی هەوایە کە پلەی گەرمیەکەی وبڕی شێ یەکەی کە تێیدایە لە هەموو بەشەکانی دا چەسپاوە و نەگۆڕە.

**بەدواداهاتنی چینەکان Super position** گریمانەیەکە دەڵێت کەڤرە نوێیەکان دەکەونە سەرەوەی کەڤرە کۆنەکان بە مەرجێك هیچ شێواندنێك لەڕیزبەندە بنەڕەتیەکەدا ڕووی نەدابێت. (١٣٤)

**بروسکە Light ning** خاڵی بوونەوەیەکی کارەباییە ڕوودەدات لە نێوان دوو ڕووی بارگاوی کراو بەدوو بارگەی جیاواز، لەوانەیە ڕووبدات لە نێوان هەورو زەویدا، یان لە نێوان دوو هەوردا، یان لە نێوان دوو بەشی هەمان هەوردا. (١٩٧)

**بواری زیندەیی Territory** پانتاییەکە یان بۆشاییەکە یان بوارێکە گیانەوەرێك یان کۆمەڵە گیانەوەرێك داگیری دەکات و ڕێگە بەتاکەکانی دیکەی ئەو جۆرە نادات بێنە ناوی. (٦٧)

**بەبەردبوو Fossil** جێ شوێنی یان پاشماوەی زیندەوەرێکە ماوەیەکی یەکجار زۆری بەسەردا ڕۆیشتووە، بەزۆری لە ناو چینە کەڤرەکانی نیشتوەکاندا پارێزراوە. (١٤٤)

**بەبەردبووی جێ شوێن Trace Fossil** هێمایەکی بەبەردبووە کە لەسەر نیشتوە تەڕو نەرمەکاندا پەیدا دەبێت بە هۆی جووڵەی گیانەوەرەوە. (١٤٦)

**بەرەنجامی هێز Net force** کۆی ئاراستەیی هەموو ئەو هێزانەیە کە خراونەتە سەر تەنێک. (٢١٩)

**بەکارهێن Consumer** زیندەوەرێکە زیندەوەری تر دەخوات، یان ماددەی ئەندامی دەخوات. (٦٥)

**بەرهەم Product** ئەو ماددەیە کە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی کارلێکی کیمیایی. (٢٨٢)

## پ

**پالیونتۆلۆجی Paleontology** خوێندنی زانستیانەی بەبەردبووەکان واتە بەبەردبووزانی. (١٣٢)

**پیس بوونی هەوا Air pollution** پیس بوونی بەرگە هەوای زەویە بە هۆی چوونە ناوی ماددە پیسکەرەکان لە ئەنجامی چالاکی مرۆڤ وگۆڕانەکانی سروشت. (١٧٨)

**پەستانی هەوا Air pressure** پێوەری ئەو هێزی پەستانەیە کە گەردەکانی هەوا دەیخاتە سەر یەکەی ڕووبەر. (١٦٣)

**پێوەری کاتی جیۆلۆجی Geoogic time scale** ئەو ڕێگە بەکارهێنراو باوەیە کە بە هۆیەوە مێژووی سروشتی دوورو درێژی زەوی دابەش دەکرێت بۆ چەند بەشێکی متمانە پێکراو. (١٥٢)

**پەنگ خواردنەوەی گەرمی Green House Effect** بریتیە لە گەرم بوونی ڕووی زەوی وگەرم بوونی چینەکانی خوارەوەی بەرگە هەوا چونکە هەڵمی ئاوی ناو هەواو گازی دوانۆکسیدی کاربۆن وگازەکانی دیکە، وزەی گەرمی وەردەگرن و دەیدەنەوە. (١٧٠)

## ت

**تیشک دانەوە Radiation** گواستنەوەی وزەیە بە شێوەی شەپۆلی کارۆموگناتیسی. (١٦٩)

**ترۆپۆسفیر TropoSphere** چینی خوارەوەی بەرگە هەوایە کە تیایدا پلەی گەرمی بەتێکراییەکی جێگیر دادەبەزێت هەرچەندە بەرزبوونەوە زیادبکات. (١٦٤)

**تەوژمی هەوای تیژڕەو Jet Streams** پشتێنەیەکی بەرتەسکە لە بای بەهێز کە لە سەرەوەی ترۆپۆسفیر هەڵدەکات. (١٧٦)

**تیرمۆسفیر Thermo Sphere** چینی سەرەوەی بەرگە هەوایە، پلەی گەرمیەکەی بەرز دەبێتەوە بەزیادبوونی بەرزایی. (١٦٦).

**تیرمۆمیتەر Thermo meter** ئامێرێکە بەکاردێت بۆ پێوانەی پلەی گەرمی.. (٢٠٣)

**تۆڕی بەللوری Crystal Lattice** شێوازێکی ڕێکە بۆ ڕیزبوونی تەنۆچکەکان لە تەنێکی کریستالی دا. (٢٦٥)

**تەمەنی ڕێژەیی Relative Dating** ڕیزبەندی ڕووداوەکانە بەپێی ڕووداوی یەکێکیان بە گوێرەی ئەوی دیکەیان، بێ ئەوەی دەست نیشانی بکەین کەی ڕوویداوە، یان بێ ئەوەی بزانین چەند کات بەسەر ڕووداوی دا تێپەڕبووە. (١٣٤)

**تەمەنی ڕەها Absolute Dating** ماوەیەکی کاتیە دەپێورێت بە گوێرەی کاتی ئێستا. (١٤٠)

**ترشە باران Acid Preciptation** بارانە یان بەفرە یان تەرزەیە کە ڕێژەیەکی زۆر ترشی تێدایە. (١٨١)

**توورەکەی گاز Swim Bladder** توورەکەیەکی پڕ لە گازە بەکاردەهێنرێت بۆ دەست بەسەر داگرتنی سەر ئاوکەوتن، هەروەها بە میزڵدانی گازیش ناسراوە. (٨٦)

**تەنیشتە هێڵ Lateral Line** هێڵێکی لاوازی بینراوە لەهەردوو تەنیشتی ماسیداو بە درێژایی لەشی ماسیەکە، شوێنی ئەندامە هەستیەکانە بۆ هەستکردن بە لەرینەوەکانی ئاو. (٨٣)

## ج

**جوانکردن Preening** کاتێك باڵندە پەڕەکانی خۆی شانە دەکات وچەوریان دەکات ودەیانپارێزێت. (١٠٢)

**جێ ماوە بەبەردبوو Index Fossil** هەڵکەنراوەیەکە دەبینرێت لە چینەکانی تەنها کەڤرەکانی یەك کاتی جیۆلۆجی، بەکاردەهێنرێت بۆ دۆزینەوەی تەمەنی چینە کەڤرەکان. (١٤٨)

## چ

**چڕبوونەوە «خەست بوونەوە» Condensation** گۆڕانی دۆخ لە گازیەوە بۆ شلی. (١٩١)

**چارەسەری زیندەیی Bio Remediation** چارەسەرکردنی پاشماوەی زبڵدانە زیانبەخشەکان بە هۆی زیندەوەران. (١٣)

**چەرخ Eon** درێژترین برگەکانی جیۆلۆجییە. (١٥٣)

**چێوەپەڕ Contour Feathers** ئەو پەڕەیە کە دەرەوەی لەشی باڵندە دادەپۆشێ وبەشدار دەبێت لە پێکهاتنی شێوەی باڵندەدا. (١٠٣)

## خ

**خانە هەناسە Cellular Respiration** ئەو کردارەیە کە بە هۆیەوە خانەکان ئۆکسجین بەکاردەهێنن بۆ دەرهێنانی وزەی ناو خۆراک. (٤٥)

**خانە خوێ « ژێرماڵە » Host** زیندەوەرێکە لە لایەن مشەخۆرێکەوە خۆراکی لێ وەردەگیرێت یان دەکرێتە شوێنی حەوانەوەی مشە خۆرەکە. (١٦)، (٢٥)

**خاڵی شەونم Dew Point** ئەو پلە گەرمییەیە کە تیایدا هەوا تێردەبێت لە هەڵمی ئاو و دەست بە چڕ بوونەوە دەکات. (١٩١)

**خێرایی Velocty** گۆڕی تەنێکە بە ئاڕاستەیەکی دیاری کراو. (٢١٥)

**خۆنەژێن Hetero Troph** ئەو زیندەوەرانەن ناتوانن ئاوێتەی ئەندامی لە ماددەی نا ئەندامی دروست بکەن، بەڵکو خۆراکیان دەست دەکەوێت لە ڕێگەی خواردنی زیندەوەرانی تر، یان خواردنی بەرهەمە لاوەکیەکانیان. (٢٥)

## د

**دووکەرت بوون Binary Fission** جۆرێکی ناتوخمە زۆربوونە لە زیندەوەرە تاک خانەکاندا ڕوودەدات، بە هۆیەوە خانەیەک دابەش دەبێت بۆ دوو خانە. (٨)

**دەمیلە Stoma** کونێکی بچووکە لەو کونە زۆرانەی کە دەکەونە گەڵا و قەدی ڕووەک کە بە هۆیەوە کرداری گاز گۆڕێنکی ڕوودەدات. (٤٦)

**درێژی شەپۆل Wave Length** دووری نێوان دوو خاڵی هاوشێوەیە لە دوو شەپۆلی یەک لە دوای یەک دا. (٣٠٥)

**دژە زیندەگی Antibiotic** دەرمانێکە بەکاردێت بۆ لەناوبردنی بەکتریا و زیندەوەرە مایکرۆسکۆپییەکانی دیکە. (١٤)

**داباراین Precipitation** هەر شێوەیەک لە شێوەکانی ئاو کە لە هەورەکانەوە دەکەوێتە خوارەوە بۆ سەر زەوی. (١٩٤)

**دووپات بوونەوەی ڕۆژانە Circadian Rhythum** سوڕێکی زیندەگی ڕۆژانەیە. (٧٠)

## ڕ

**ڕیشوو Gill** ئەندامێکی هەناسەیە کە تیایدا ئاڵ وگۆڕی ئۆکسجینی هەوا بە دوانۆکسیدی کاربۆنی ناو خوێن دەکرێت. (٨٣)

**ڕووتێکردن Tropism** گەشەی زیندەوەرێک یان بەشێکی زیندەوەر وەک وەڵام دانەوەیەک بۆ هاندەرێکی دەرەکی وەک ڕووناکی. (٥٢)

**ڕۆشنە پێکهاتن Photo synthesis** ئەو کردارەیە کە بە هۆیەوە ڕووەکەکان و قەوزەکان و هەندێك لە بەکتریاکان تیشکی خۆر و دوانۆکسیدی کاربۆن وئاو بەکاردەهێنن بۆ دروستکردنی خۆراکە ماددە. (٤٤)

**ڕەفتاری کۆمەڵایەتی Social Behavior** کارلێك کردن لە نێوان ئەو گیانەوەرانەی سەر بەهەمان جۆرن. (٧٢)

**ڕەفتاری سکماکی Innate Behavior** ڕەفتارێکی بۆ ماوەییە پشت بە ژینگەو ئەزمون نابەستێت. (٦٦)

**ڕەفتاری فێربوون Learning Behavior** ڕەفتارێکە بە هۆی ئەزموون وکارپێکردن فێری دەبیت. (٦٦)

## ز

**زیندەوەرە خوێن ساردەکان Ectotherms** ئەو گیانەوەرانەن کە پێویستیان بە سەرچاوەی گەرمی هەیە لە دەرەوەی لەشیان. (٨٢)

**زیندەوەرە خوێن گەرمەکان Endotherms** ئەو گیانەوەرانەن کە لە ئەنجامی کارلێکە کیمیاییەکانی لەشیان گەرمی بەرهەم دەهێنن و ئەو گەرمیەش بەکاردەهێنن بۆ چەسپاندنی پلەی گەرمی لەشیان. (٨٢)

**زیندەوەری ناووک سەرەتایی Prokaryote** زیندەوەرێکە لەیەك خانە پێکهاتووە، ناوکی ڕاستەقینەی نیە چونکە بە پەردەی ناوك دەورە نەدراوە. (٧)

**زیندەوەری پێشەنگ Protist** زیندەوەرێکە سەر بە جیهانی پێشەنگیەکانە. (٢٤)

## س

**سەرمێروکە Tadpole** بۆقێکی تەواو پێنە گەیشتووە لەناو ئاودا دەژی، بەهۆی ڕیشوو هەناسە دەدات. (٨٩)

**سەردەم Epoch** بەشێکە لەیەکەی ماوەی جیۆلۆجی (١٥٣)

**سپۆر Spore** زۆربوونە خانەی بچووکن بەبێ کرداری پیتین گەشە دەکەن وتاکی نوێ دروست دەکەن، بەرگی پارێزەری ڕەقیان هەیە بەرگەی باری ناهەمواری دەورو بەر دەگرن. (٣٥)

**سپۆری ناوەکی Endo Spore** سپۆرێکە دەورە دراوە بە دیوارێکی پارێزەری ئەستوورو بەرگەی باری ناهەمواری دەوروبەر دەگرێت، پێك دێت لەناوخانەی بەکتریا. (٩)

**سەردەم Era** یەکەیەکە لە یەکەکانی جیۆلۆجی کە بریتیە لە دوو سووڕی جیۆلۆجی یان زیاتر. (١٥٣)

**سوڕی شیبوونەوە Lytic Cycle** ڕێگەیەکی زۆر بوونی ڤایرۆسەکانە، بەجۆرێك کە ڤایرۆسەکە خوێ دەنووسێنێ بە خانە خوێیەکەیەوە و بۆماوە ماددەکەی تێدەکات و دەیکاتە کارگەیەك بۆ دروستکردنی ڤایرۆسەکان. (١٨)

**سووڕی تێکەڵکردن Lysogenic Cycle** هەندێك ڤایرۆس ڕاستەوخۆ بە سوڕی شیبوونەوەدا ناڕۆن بەڵکو هەر خانەیەك لە خانە پارچە بووەکانی خانەخوێییەکە پەرڵەیەکی بۆ هێڵەکانی ڤایرۆسەکەی دەست دەکەوێت چونکە ڤایرۆسەکە بۆماوە ماددەکەی خۆی تێکردووە. (١٨)

**سییەکان Lung** ئەندامێکی هەناسەدانە کە تیایدا ئاڵ وگۆڕی گازی ئۆکسجین دەکرێ لەگەڵ ئەو دوانۆکسیدی کاربۆنەی کە لە خوێنەوە هاتووە. (٨٨)

**سڕبوون Dormancy** بریتیە لەو بارەی کە تۆوی ڕووەك یان بەشێکی ڕووەك ناچالاك دەبێت و گەشە ناکات چونکە بارودۆخ گونجاونیە. (٥٠)

**سڕبوونی زستانە Hibernation** ماوەیەکی تەمبەڵی وەکو چالاکی وخەواڵوویی هەندێك لە گیانەوەران لە وەرزی زستاندا کە پلەی گەرمی لەشیان دادەبەزێت وەك خۆپاراستنێك لە سەرما و نەبوونی خۆراك. (٧٠)

**سڕبوونی هاوینە Estivation** ماوەیەکی تەمبەڵی وەکو چالاکی و خەواڵوویی هەندێك لە گیانەوەران لە وەرزی هاوین کە پلەی گەرمی لەشیان دادەبەزێت وەك خۆپاراستنێك لە گەرما و نەبوونی خۆراك و نەبوونی ئاو. (٧٠)

**ستراتۆسفیر StratoSphere** چینێکی بەرگە هەوایە کە دەکەوێتە سەرەوەی ترۆپۆسفیر، پلەی گەرمیەکەی بەرز دەبێتەوە بە زیادبوونی بەرزایی. (١٦٥)

**ستوونی جیۆلۆجی Geologic Column** ڕیزبوونی چینەکانی کەڤرە بەجۆرێك چینە کۆنەکان لە خوارەوەن. (١٣٥)

## ش

**شیردەری هێلکەکەر Monotreme** ئەو شیردەرەیە کە هێلکە دەکات. (١٢٠)

**شیردەری توورەکەدار Marsupial** شیردەرێکە بەچکەکەی لەناو توورەکەیەکی دەرەوەی دا خۆراك دەدات ودەیپارێزێت. (١٢١)

**شیردەرەی وێلاّشدار Placental Mammal** ئەو گیانەوەرە شیردەرەیە کە مێیەکانیان لە ڕێگەی وێلاّشەوە خۆراك دەدەن بەو بەچکانەی لەناو ڕەحمی دان. (١١٣)

**شـێ Humidity** بڕی هەڵمی ئاوە لە هەوادا. (١٨٩)

**شـێ ڕێژە Relative Humidity** ڕێژەی نێوان بڕی هەڵمی ئاو لە هەوادا بۆ گەورەترین بڕی ئەو هەڵمە ئاوەی کە هەوا دەتوانێت هەڵیبگرێت لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. (١٨٩)

**شێوگی کیمیایی Chemical Formula** ڕێگەیەکی کورتکراوەیە بۆ بەکارهێنانی هێما کیمیاییەکان و ژمارەکان بۆ نواندنی ماددەیەك. (٢٨٠)

**شیر ڕژێن Mammary Gland** ئەو ڕژێنەیە کە لەمێیەکانی شیردەرەکاندا شیر دەردەدات. (١١٠)

**شەپۆل Wave** شێواندنێکە ڕوو دەدات لە ناوەندێکی ڕەق یان شل یان گاز کە لەگەڵ خۆیدا وزە بەناو ناوەندەکەدا دەگوێزێتەوە. (٢٩٨)

**شەپۆلە درێژەوەکان Longitudinal Wave** ئەو شەپۆلانەن کە تیایاندا لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندەکە تەریب دەبێت لەگەڵ ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکاندا. (٣٠٢)

**شەپۆلە پانەوەکان Transverse Waves** ئەو شەپۆلانەن کە تیایاندا لەرینەوەی تەنۆلکەکانی ناوەندەکە ئەستوون دەبێت لەسەر ئاراستەی جووڵەی شەپۆلەکان. (٣٠١)

**شیبوونەوەی تیشکاوەری Radio active decay** ئەو کردارەیە کە تیایدا هاوتایەکی تیشکاوەری ناجێگیر شی دەبێتەوە بۆ هاوتایەکی جێگیری هەمان توخم یان توخمێکی دیکە. (١٤٠)

## ف

**فیرۆمۆن Pheromone** ماددەیەکە لەشی زیندەوەر دەری دەدات و تاکێکی دیکەی هەمان جۆری زیندەوەر وەڵامی دەداتەوە. (٧٣)

**فراوانی Amplitude** گەورەترین لادانی تەنۆلکەیەکی لەراوەیە لە شوێنی سرەوتنەکەیەوە. (٣٠٤)

## ڤ

**ڤایرۆس Virus** وردبینە تەنۆچکەیەکە دەچێتە ناوخانەوە بە زۆریش خانەکە تێك دەدات. (٧٣)

## ق

**قەوزە Algae** زیندەوەری ناوك ڕاستەقینەن، توانای کرداری ڕۆشنە پێکهاتنیان هەیە، بەڵام قەدیان نییە، ڕەگیان نیە، بێ گەڵان. (٢٨)

**قاڵب Mold** بۆشاییەکە لە ڕووی نیشتوویەك کە سەدەفێك یان هەر تەنێکی دیکە جێی هێشتووە. (٢٨٢)

## ك

**کڕکەوتن لەسەر هێلکە Brooding** نیشتنی باڵندەیەکە لەسەر هێلکەکانی بۆ ئەوەی بەردەوام بەگەرمی بمێننەوە تا کاتی ترووکاندنی. (١٠٦)

**کاریگەری کۆریۆلیس Coriolis Effect** ڕێڕەوی تەنێکی جوڵاو لە هێڵی ڕاست لا دەدات بە شێوەیەکی ئاشکرا بەهۆی سوڕانەوەی زەویەوە. (١٧٤)

**کارلێکی یەکگرتن Synthesis Reaction** کارلێکێکە کە بە هۆیەوە دوو مادە یان زیاتر یەك دەگرن بۆ دروستکردنی مادەیەکی نوێ. (٢٨٦)

**کێشکردن Gravity** هێزی یەکترکێشکردنی نێوان تەنەکانە، لە ئەنجامی بارستەکانیان پەیدادەبێت. (٢٢٨)

**کەوتنە خوارەوەی سەربەست Free Fall** جووڵەی تەنێکە لە ژێر کاریگەری هێزی ڕاکێشانی زەویدا. (٢٤١)

**کـەش Weather** بـاروودۆخی بەرگە هەوا بۆ ماوەیەکی کورت لە ڕووی پلەی گەرمی وشێ وتەم و دابارین وبـا ڕادەی بینین. (١٨٨)

**کەڕوو Fungi** زیندەوەرەی ناوکدارن ودیواری خانەی ڕەقیان هەیە، کلۆرۆفیلیان تێدانیە، تواناى کرداری ڕۆشنە پێکهاتنیان نیە، سەربە جیهانی کەڕووەکانن. (٣٤)

**کارەسات Catastrophism** گریمانەیەکە دەڵێت گۆڕانە جیۆلۆجیەکان لەناکاو ڕوودەدەن. (١٣١)

**کلۆرۆفیل Chlorophyll** بۆیەیەکی سەوزە تیشکی خۆر دەمژێت بۆ کرداری ڕۆشنە پێکهاتن. (٤٤)

**کارلێکەرەکان Reactant** مادەیەکە یان گەردێکە بەشداردەبێت لە کارلێکی کیمیایی دا. (٢٨٢)

**کـێش Weight** پێوەری هێزی کێشکردنی زەویە کە دەکەوێتە سەر تەنێك، لەوانەیە بڕی کێشی تەنێك بگۆڕێت بەپێی شوێنی تەنەکە لە گەردووندا. (٢٣٢)

**کۆرپەلە Embryo** ڕووەکێکە یان گیانەوەرێکە لە قۆناغە زووەکانی گۆڕان و پەرەسەندندا. (٦٤)

**کارلێکی تاکە گۆڕینەوە Single Displacement Reaction** کارلێکێکە توخمێکی دیاری کراوی تێدا بە توخمێکی تری ئاوێتەیەك دەگۆڕێتەوە. (٢٨٧)

**کارلێکی جووت گۆڕینەوە Double Displacement** کارلێکێکە گاز یان نیشتووی ڕەق یان ئاوێتەیەکی گەردی تێدا پەیدا دەبێت لەئەنجامی گۆڕینەوەی دوو ئایۆن لە نێوان دوو ئاوێتەدا. (٢٨٩)

**کارلێکی شیبوونەوە Decomposition reaction** کارلێکێکە کە ئاوێتەیەکی تێدا شی دەبێتەوە بۆ پێکهێنانی دوو مادە یان زیاتری سادەتر لە پێکهاتاندا. (٢٨٧)

**کارلێکی گەرمی دەر Exothermic reaction** کارلێکێکە بە ئاڕاستەی دەوروبەری گەرمی دەداتەوە.

**کارلێکی کیمیایی Chemical Reaction** ئەو کرداریەیە مادەیەك یان زیاتری تێدا دەگۆڕێت بۆ بەرهەم هێنانی مادەیەك یان چەند مادەیەکی نوێی جیاواز. (٢٧٦)

**کارلێکی گەرمی ژەر Endothermic reaction** کارلێکێکی کیمیاییە گەرمی پێویستە. (٢٩٠)

## گ

**گەندە کەڕوو Mold** کەڕوویەکە وەکو خوری یان پەمو دەردەکەوێ. (٣٦)

**گەرم بووی جیهانی Global Worming** زیادبوونی پلە پلەی تێکڕای پلەی گەرمی جیهانە. (١٧١)

**گەردەلوولە گێژەلووکە Tornado** ستوونێکی هەوای خولاوەی تێکدەرە، ڕەشەبایەکی زۆرتوندی لەگەڵدایە، وەك هەورێکی ڕەحەتی دەردەکەوێ وبەرزەوی دەکەوێت. (١٩٨)

**گەردەلوولی خولگەیی Huricane** گەردەلوولێکی توندو بە هێز و وێرانکەرە، لەسەر ڕووی زەریاکانی ناوچە خولگەییەکان پەیدادەبێت وخێرایی ڕەشەبایەکەی دەگاتە 120 Km/h ڕێڕەوێکی لوول پێچی هەیە بە ئاڕاستەی چەقی گەردە لوولەکە، چونکە چەقی گەردە لوولەکە پەستانێکی زۆر نزمی هەیە. (١٩٨)

**گەرمی گەیاندن Thermal Condution** گواستنەوەی وزە بەشێوەی گەرمی بەناو مادەیەکدا. (١٦٩)

**گــەرد Molecule** بچووکترین یەکەی مادەیەکە کە هەموو تایبەتیە فیزیایی وکیمیاییەکانی مادەکەی تێدایە. (٢٦٧)

**گەندەپەڕ Down Feathers** پەڕێکی نەرمە لەشی جووچکەکان دادەپۆشێت، بەلاّم لە باڵندە تەواو پێگەیشتووەکاندا وەك چینێکی نەگەیەنەرە. (١٠٣)

**گــوڕ Speed** ئەنجامی دابەش کردنی دووری بڕاو لەو ماوەکاتیەی کە تیایدا تەنێك دەجووڵێت. (٢١٣)

**گوڕی شەپۆل Wavespeed** ئەو دووریەیە کە شەپۆلێك دەیبڕێت لە یەکەیەکی کاتدا. (٣٠٧)

## ل

**لەرەلەر Frequency** ژمارەی ئەو شەپۆلانەیە کە پەیدا دەبێت لە یەکەیەکی کات دا. (٣٠٧)

**لەناوچوون Extnicition** مردن ولەناوچوونی وتەفروتونابوونی گشت تاکەکانی جۆرێک لە جۆرەکانە. (١٥٣)

## م

**ماوە Period** یەکەیەکە لە یەکەکانی وەختی جیۆلۆجی کە تیایدا چاخ دابەش دەکرێت بۆ چوار چێوەی کاتی بچووکتر. (١٥٣)

**مشەخۆر Parasite** زیندەوەرێکە لەسەر لەشی خانە خوێ یەکدا دەژی، واتە زیان بە خانە خوێیەکە دەگەیەنێت وخودی مشەخۆرەکە سوود وەردەگرێت. (٢٥)

**مایسیلیۆم Mycelium** کۆمەڵێک دەزوولەی کەڕوویینە بە شێوەی بارستایەکی لوول خواردوو. (٣٥)

**ماوەی سکپڕی Gestation Period** ماوەی نێوان پیتێن وزاییە لە شیردەرەکاندا. (١١٣)

**میزۆسفیر MesoSphere** چینێکی بەرگە هەوایە دەکەوێتە نێوان ستراتۆسفیر و تیرمۆسفیر کە تیایدا پلەی گەرمی دادەبەزێت لەگەڵ زیادبوونی بەرزاییدا. (١٦٥)

**مێژووی تیشکاوەری ڕادیۆمەتری Radiometric Datring** ڕێگەیەکە بۆ دیاریکردنی تەمەنی شتێک لە ڕێگەی خەمڵاندنی ڕێژەی سەدی ڕێژەیی ماددەکانی هاوتای تیشکاوەری بەرهەم هێن بۆ ماددەکانی بەرهەم هاتووی جێگیر. (١٤١)

## ن

**ناوپەنچک Diaphragm** ماسولکەیەکی شێوە قوقزە بەستراوە بە پەراسووەکانی خوارەوە، بۆشایی سنگ لەسك جیادەکاتەوە، ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە هەردوو کرداری هەناسەوەرگرتن و هەناسەدانەوە. (١١٠)

**نیشتوو Precipitate** ماددەیەکی ڕەقە بەرهەم دێت لە ئەنجامی کارلێکێکی کیمیایی لەناو گیراوەدا. (٢٧٧)

**نەگونجان Uncoformity** ئەو دابڕانەیە لە ستوونی جیۆلۆجیدا ڕوودەدات لەو کاتەی چینەکانی کەڤر دەڕوتێنەوە یان لەوکاتەی نیشتنی ماددە نیشتووەکان بۆ ماوەی کاتێکی درێژ دەوەستێت. (١٣٧)

**نیوە تەمەن Half-Life** ئەو ماوەیە کە نیوەی نموونەیەکی ماددەیەکی تیشکاوەر دەیخایەنێت بۆ ئەوەی بگۆڕێ بۆ ماددەیەکی دیکە بەهۆی شیبوونەوەی تیشکاوەری. (١٤١)

**نموونە Cast** جۆرێکە لەو بەبەردبووانەی کە پەیدابن کاتێک نیشتووەکان ئەو بۆشاییانە پڕ دەکەنەوە کە گیانەوەرێکی شیبووەوە جێی هێشتووە. (١٤٦)

**نیوتن Newton** یەکەیەکی نێودەوڵەتیە بۆ پێوانەکردنی هێز و هێمادەکرێت بە N. (٢١٩)

**ناوەند Medium** ژینگەیەکی ماددیە کە دیاردەیەکی تێدا ڕوودەدات. (٢٩٩)

## ه

**هێلکەی خشۆك Amniotic Egg** جۆرێکە لە هێلکەیەکی دەورە دراو بە پەردەیەک هەروەکو هێلکەی خشۆکەکان کە برێکی زۆر زەردێنەی تێدایەو بەتوێکڵ پارێزراوە، تاڕادەیەك لە هێلکەی باڵندەکان وشیردەرەکان دەچێت. (٩٣)

**هایفا Hyphae** زنجیرەیەك خانەی كەڕوویین پەیوەندیان بەزۆربوونەوە نیە. (٣٥)

**هەورەگرمە Thunder** ئەو دەنگەیە پەیدا دەبێت لە ئەنجامی كشانی خێرای هەوا بە درێژایی شوێنی ڕوودانی بروسكەكە. (١٩٧)

**هەور Cloud** كۆمەڵێك لە دڵۆپە ئاوە بچووكەكانە یان دەنكۆڵە بەللوری بەفری بچووكن بە هەڵواسراویی لەناو هەوادان، دادەبارن كاتێك هەوا سارد دەبێت و چڕبوونەوە ڕوودەدات. (١٩٢)

**هەڵواسراوە ڕووەكیەكان Phyto Plankton** ڕووەكی وردن لەسەر ڕووی دەریا ولەناو ئاوە شیرینەكاندا دەژین وكرداری ڕۆشنە پێكهاتن جێبەجێ دەكەن. (٢٨)

**هێز Force** ڕاكێشانێك یان پاڵنانێكە دەكەوێتە سەر تەنێك بۆ گۆڕانی جووڵەكەی، هەموو هێزێك بڕ و ئاراستەی هەیە. (٢١٩)

**هێزی لێكخشان Friction** هێزێكە بەرهەڵستی جووڵەی ڕوویەك دەكات بە گوێرەی ڕوویەكی تر كە بەری دەكەوێت. (٢٢٢)

**هاوكێشەی كیمیایی Chemical Equation** نواندنێكە بۆ كارلێكێكی كیمیایی كە تیایدا هێماكان بەكار دێت بۆ ڕوون كردنەوەی پەیوەندی نێوان ماددە كارلێكردووەكان ومادە بەرهەم هاتووەكان. (٢٨٢)

**هەڵمین Transpiration** ئەو کردارەیە کە تیایدا ڕووەکەکان هەڵمی ئاو فڕێ دەدەنە ناو هەواوە لە ڕێگەی دەمیلەکانەوە. (٤٦)

**هاوتـا Isotope** گەردیلەیەکە هەمان ژمارەی پرۆتۆنەکانی گەردیلەکانی دیکەی هەمان توخمی هەیە بەڵام لە ژمارەی نیوترۆنەکان جیاوازن. (١٤٠)

**هەڵگرتن Convection** گواستنەوەی وزەی گەرمیە بەسوڕانەوەی شلەیەك یان گازێك. (١٦٩)

## ی

**یاسای پاراستنی وزە Law of Conversation of Energy** دەقەکەی دەڵێت وزە لەناو ناچێت و دروست ناکرێت، بەڵکو دەتوانرێت لە شێوەیەکەوە بگۆڕێ بۆ شێوەیەکی دیکە. (٢٩٠)

**یاسای پاراستنی بارستە Law of Conversation of mass** دەقەکەی دەڵێت بارستایی لە ناو ناچێت وناکرێت سەر لە نوێ دروست بکرێتەوە لەکاتی گۆڕانە کیمیایی وفیزیاییەکاندا. (٢٨٣)

**یەك شێوازی ڕوودان Uniformitarianism** گریمانەیەکە دەڵێت ئەو گۆڕانکاریە جیۆلۆجیانەی کە لە ڕابردوودا ڕوویان داوە دەکرێ لێك بدرێنەوە بە هۆی ئەو گۆڕانکاریە جیۆلۆجییانەی کە ئیمڕۆ ڕوو دەدەن. (١٣٠)